

AUS DEM TIERANATOMISCHEN INSTITUT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

(Vorstand: Professor Dr. H. Grau)

**Geschlechts- und Gattungsunterschiede
am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer**

von

Ute Lemppenau

MÜNCHEN 1964

AUS DEM TIERANATOMISCHEN INSTITUT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

(Vorstand: Professor Dr. H. Grau)

**Geschlechts- und Gattungsunterschiede
am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer**

von

Ute Lemppenau

aus Stuttgart

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen
Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München



MÜNCHEN 1964

Gedruckt mit Genehmigung der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Dekan: Professor Dr. L. Kotter

Referent: Professor Dr. H. Grau

Tag der Promotion: 28. 2. 64



MEINEN ELTERN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	5
II. LITERATURBESPRECHUNG	7
III. MATERIAL UND METHODIK	10
IV. DIE GESCHLECHTSUNTERSCHIEDUNG:	
A) Allgemeines	12
B) Junge Rehe	13
C) Adulte Rehe	15
D) Die weiteren Gattungen	19
V. DIE GATTUNGSUNTERSCHIEDUNG:	
A) Allgemeines	22
B) <i>Capreolus capreolus</i> , <i>Rupicapra rupicapra</i> , <i>Capra ibex</i> , <i>Capra hircus</i> und <i>Ovis aries</i>	23
C) <i>Dama dama</i> und <i>Cervus elaphus</i>	31
D) <i>Alces alces</i> , <i>Bison bonasus</i> und <i>Bos taurus</i>	33
VI. ZUSAMMENFASSUNG	37
VII. LITERATURVERZEICHNIS	38
TAFELN I - XXII	

I. EINLEITUNG

"Die vergleichende Osteologie hat im Rahmen der modernen Naturwissenschaften einen schweren Stand. Sie gilt als etwas Antiquiertes. Weithin herrscht die Ansicht, daß auf diesem Forschungssektor das Wesentliche längst getan sei, die Grundlagen feststünden. Es muß deshalb überraschen, wenn in jüngster Zeit wieder laufend Arbeiten erscheinen, die das Wesen einer modernen Grundlagenforschung auf diesem Sektor tragen. Dieser neue Aufschwung ist zu einem Teil die Folge einer neuen Auffassung in der Systematik: Die moderne Systematik stellt nicht mehr das Einzelindividuum als Typus in den Mittelpunkt ihrer Betrachtung, sondern sie hat gelernt, biologisch richtig in Fortpflanzungsgemeinschaften mit ihrer ganzen natürlichen Variation und Variationsfähigkeit zu denken und Populationen als systematische Grundeinheiten zu sehen." Mit diesen Sätzen beginnt BOESSNECK (1964) einen Bericht über die osteologischen Arbeiten und Probleme des Tieranatomischen Instituts der Universität München. Im Zuge dieser Anschauungsweise muß sich zur feineren Differenzierung innerartlicher Variation der Blick des Osteologen u.a. den Geschlechtsunterschieden am Skelett zuwenden, die häufig einen wichtigen Variationsfaktor bilden. Auch zwischenartliche Unterschiede gilt es unter den modernen Gesichtspunkten zu betrachten und abzustecken.

Im Rahmen der Durchführung vergleichend-osteologischer Arbeiten am Tieranatomischen Institut in München erwies sich nach Voruntersuchungen an einigen Formen die generelle Darstellung des Geschlechtsdimorphismus und der Artcharakteristika am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer als erfolgversprechend, nützlich und notwendig. Die Beschränkung dieser Untersuchung, die ich unter der Anleitung von Herrn Prof. Dr. J. BOESSNECK ausführte, auf mitteleuropäische Formen unter den Wiederkäuern ist in der Absicht der Arbeit und im Materialangebot begründet. So können die beobachteten Geschlechtsunterschiede zwar weitgehend verallgemeinert werden (s. KRÜGER 1958, S. 96), wir wollten aber vor allem eine Grundlage für die Geschlechts- und Gattungsunterscheidung derjenigen Wiederkäuer schaffen, die in alluvial-vorgeschichtlicher und in frühgeschichtlicher Zeit bis ins Mittelalter hinein bei uns einheimisch bzw. schon in diesem Zeitraum in größeren Beständen eingeführt waren. Die Arbeit steht damit primär im Dienst der zoologisch-archäologischen Forschung, die in den letzten Jahren im In- und Ausland großen Aufschwung nahm, kann aber natürlich auch unter anderen vergleichend anatomischen oder etwa forensischen Gesichtspunkten als Grundlage dienen. Knochenfunde, die zur Bestimmung anstehen, sind nun oft fragmentär, weshalb es bei unserer Untersuchung darauf ankam, nicht nur die charakteristischen Hauptmerkmale zu beschreiben, sondern möglichst viele Unterscheidungsmerkmale an allen Teilen des Beckens zu finden, um auch das Erkennen von Bruchstücken zu ermöglichen.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Wildformen *Capreolus capreolus capreolus* (LINNE, 1758), *Cervus elaphus hippelaphus* ERXLEBEN, 1771, *Dama dama dama* (LINNE, 1758), *Alces alces alces* (LINNE, 1758), *Rupicapra rupicapra rupicapra* (LINNE, 1758), *Capra ibex ibex* LINNE, 1758, und *Bison bonasus bonasus* (LINNE, 1758) sowie die einheimischen Hauswiederkäuer *Bos taurus* LINNE, 1758, *Capra hircus* LINNE, 1758 und *Ovis aries* LINNE, 1758. Bei einigen dieser Gattungen war es aber trotz aller Bemühungen nicht möglich, ein größeres Untersuchungsmaterial zusammen zu bekommen, weil diese Skeletteile, von den wertvollsten Fleischteilen umgeben, in den wissenschaftlichen Sammlungen viel seltener vertreten sind als etwa Schädel oder distale Extremitätenenden. Vom ausgestorbenen Ur, *Bos primigenius* BOJANUS, 1827, stand gar kein Material zur Verfügung.

Unser Material entstammt den folgenden Instituten und Sammlungen: Tieranatomisches Institut der Universität München; Bayerische Zoologische Staatssammlung, München; Paläontologische Staatssammlung, München; Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart; Naturhistorisches Museum, Basel; Naturhistorisches Museum, Bern; Anatomisches Institut der Universität Bern; Veterinäranatomisches Institut der Universität Bern; Zoologisches Museum, Zürich; Eidgenössische technische Hochschule, Zürich; Veterinäranatomisches Institut der Universität Zürich; Museum für Vor- und Frühgeschichte, Berlin-Charlottenburg.

Ohne die lebenswürdige Unterstützung durch eine Reihe von Personen und Institutionen wäre die Durchführung der Arbeit nicht möglich gewesen. Herrn Prof. Dr. H. GRAU danke ich für die wohlwollende Aufnahme in seinem Institut. Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. J. BOESSNECK für die Überlassung des Themas und seine intensive Mitarbeit bei der Durchführung meiner Untersuchungen. Die Sammlung des Tieranatomischen Instituts der Universität München verdankt eine erhebliche Vermehrung seiner Bestände an Wildskeletten Herrn Ministerialdirektor Dr. M. WOELFLE, dem Leiter der Bayerischen Ministerialforstabteilung, München. Er veranlaßte in umfassenden Aktionen die staatlichen bayerischen Forstämter, dem Institut Fallwild zuzustellen. All den Forstämtern, die sich dieser Mühe unterzogen, gilt in gleicher Weise unser Dank. Ebenso danken wir Herrn cand. med. vet. A. BACHER, Ingolstadt, für die Beschaffung von Damhirsch- und Gamsenbecken. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft haben wir für die großzügige finanzielle Unterstützung zu danken, ohne die die Aufarbeitung des Materials kaum möglich gewesen wäre. An den anderen oben genannten Sammlungen unterstützten mich in lebenswürdiger Weise die Herren Dr. Th. HALTENORTH, München, Dr. H. HARTMANN-FRICK, Zürich, Prof. Dr. E. HINTZSCHE, Bern, Dr. A. KLEINSCHMIDT, Stuttgart, Prof. Dr. W. MOSIMANN, Bern, Prof. Dr. H. POHLE, Berlin, Dr. H. SCHAEFER, Basel, Dr. H.-R. STAMPFLI, Bern, W. STEINMANN, Zürich, Dr. F. E. WÜRGLER, Zürich, sowie Frau Dr. Th. PRINZESSIN ZU OETTINGEN-SPIELBERG, München. Herr Prof. Dr. F. ERNST, Anzing, gab mir in mehreren Unterhaltungen wertvolle Hinweise und Auskünfte. Herrn Dr. A. LIEBERMANN vom Tieranatomischen Institut in München gilt mein besonderer Dank für die große Sorgfalt, die er auf die Anfertigung der Zeichnungen verwendete.

II. LITERATURBESPRECHUNG

Als im vorigen Jahrhundert die anatomischen Grundlagen für die Geburtshilfe bei unseren großen Haustieren erarbeitet wurden, stellte man fest, "daß bei weiblichen Thieren, unter gleichen Verhältnissen, das Becken stets weiter und breiter als bei männlichen Thieren ist." GÜNTHER, dessen Lehrbuch der praktischen Veterinär-Geburtshilfe dieses Zitat entnommen ist (1830, S. 7), schildert dann die Geschlechtsunterschiede bereits ausführlicher. Seine Beobachtungen am Schambein verdienen zitiert zu werden: "Der Knochen ist bei weiblichen Thieren in allen Theilen flacher ausgedehnt und breiter, aber seine Dicke ist geringer als bei männlichen Thieren. — Der vordere Rand ist bei weiblichen Thieren nur dünn und verläuft in seichten Bogen nach außen bis zur Pfanne, die er bilden hilft und grenzt daselbst mit dem Darm- und Sitzbein; bei männlichen Thieren ist der vordere Rand dick, und der Bogen viel kürzer und schärfer gekrümmt, und ist der Schaambeinstachel sowohl nach vorwärts als nach der Beckenhöhle mehr hervorgezogen" (S. 9). Eingehendere Untersuchungen zu diesem Thema führten in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ARLOING (1868), FRANCK (1876, S. 16 ff) und SUSSDORF (1895, S. 376 ff) sowie Anfang dieses Jahrhunderts SCHMALTZ (1915) durch. Im übrigen beschränken sich die alten und neuen Lehr- und Handbücher der Anatomie und der Geburtshilfe sowie der tierärztlichen Beurteilung darauf, kurz die wichtigsten Unterschiede anzugeben. Infolge des besonderen tierärztlichen Interesses, das seit je dem Pferd galt, wurde auch bei den Untersuchungen der Geschlechtsunterschiede am Becken und bei der Übernahme der Ergebnisse in die Lehrbücher das Pferd in den Vordergrund gestellt. Während nahezu jedes Lehrbuch das Hengst- und das Stutenbecken vergleichend abbildet, fehlen derartige Gegenüberstellungen für das Rind¹⁾.

Sucht man Einzelheiten über den Geschlechtsdimorphismus am Becken der domestizierten kleinen Wiederkäuer, Schaf und Ziege, findet man sie zuerst bei v. NATHUSIUS (1880, S. 120 ff). Er untersuchte im Rahmen seiner eingehenden Studien an Schafskeletten auch die Geschlechtsunterschiede am Becken und stellte ganz in unserem Sinne einleitend heraus: "Wenn es sich um die Beachtung der Variabilität dieses Theils in Bezug auf Rassen und Individuen handelt, ist demnach die geschlechtliche Differenz zuerst festzustellen." Einige Angaben finden sich weiterhin in GROMOVAs Arbeit über die Unterscheidung der Skeletteile von Capra und Ovis (1953, S. 52 ff), und in jüngster Zeit führten BOESSNECK, MÜLLER und TEICHERT (1964) ausführliche Studien zur Unterscheidung der Knochen von Hausschafen und Hausziegen durch, in denen sie den Geschlechtsdimorphismus in den Vordergrund stellten. Diese Arbeit bildet methodisch weitgehend die Grundlage zu meinen Untersuchungen.

Für Rind und Pferd wurde auch die Entwicklung des Beckens unter dem Einfluß des Alters oder der Trächtigkeit untersucht (ARLOING 1868, FRANCK 1876, S. 21, USSOW 1902, S. 129, de BRUIN 1910, KIENZLE 1936). Es hat sich gezeigt, daß sich die "typischen" Geschlechtsmerkmale des $\frac{0}{+}$ Beckens erst im Laufe der Zeit ausbilden und mit steigender Geburtenzahl zunehmen.

Im Rahmen der Zielsetzung meiner Arbeit ist wichtig, über die Auswirkungen der Kastration auf die Beckenform Bescheid zu wissen. Es war jedoch nicht möglich, die eigenen Untersuchungen auf Becken kastrierter Tiere auszudehnen, weil mir kein derartiges Ma-

1) Das von BAUMEISTER (1844, Fig. 6 bis 1878, Fig. 2) abgebildete angebliche Kuhbecken ist ein Stutenbecken, das angebliche Stutenbecken (1844, Fig. 5 bis 1878, Fig 1) ein Hengstbecken.

terial zur Verfügung stand. Damit kommt den Angaben in der Literatur zu diesem Punkt erhöhte Bedeutung zu. In den bereits zitierten Arbeiten von FRANCK (1876), SUSSDORF (1895) und SCHMALTZ (1915) sowie in der Anatomie des Pferdes von SCHMALTZ (1919) und in den Untersuchungsmethoden am Säugerskelett von DUERST (1926) finden sich wichtige Hinweise, die vor allem an Großtiermaterial erarbeitet wurden. Ein Hammelbecken verhielt sich entsprechend (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964). FRANCK (1876, S. 17) schreibt über das Becken des Wallachs: "Es ist von Interesse, daß in Folge der Kastration das Hengstbecken bestimmte, gut erkennbare Veränderungen erleidet, die es in mancher Beziehung dem Stutenbecken ähnlich machen ... Am Wallachenbecken verschwindet, wie bei der Stute, der starke Wulst am vorderen Ende der Beckenfuge, welche den Hengst charakterisiert, und es bildet sich auf der oberen Fläche daselbst eine flache Grube, ganz wie dies bei der Stute der Fall ist, aus. Damit verschwindet auch das Tuberculum pubis und die Crista pubica bis auf eine Spur. Je längere Zeit nach der Kastration verschwunden ist, um so tiefer wird diese Grube und um so flacher der vordere Theil der unteren Beckenwand. Es ändern sich hiermit auch Form und Durchmesser verhältnisse des Beckeneinganges. Der letztere verliert die ω -Form des Hengstes und erscheint, wie bei der Stute ... Auch der hintere Gesäßbeinausschnitt wird flach, und die Incisura ischiadica nähert sich in ihrer Form jener der Stute." Für das Ochsenbecken gibt er an: "Das Becken des Ochsen steht in seiner Form jener der Kuh weit näher, als der Beckenform des Stieres." SUSSDORF (1895, S. 381) schreibt: "Das Becken des kastrierten Tieres bietet weder den männlichen noch den weiblichen Typus rein dar. Es ist eine alte Erfahrung, daß es von der Entmannung ab seine Form ändert; aber das Resultat ist ein anderes, ob die Prozedur in jugendlichem oder späterem Lebensalter ausgeführt wird. Im ersteren Falle nimmt das Becken allmählich den Charakter des weiblichen Beckens an und gleicht diesem in vielen Beziehungen auffallend; bei späterer Kastration, insbesondere wenn das Skelett bereits voll ausgebildet war, kann eine so eingreifende Umgestaltung naturgemäß nicht mehr platzgreifen. Dann vollzieht sich höchstens jene Verdünnung der Schambeine an der Übergangsstelle beider Schambeinäste ineinander, die Darmbeinsäulen werden vielleicht auch etwas schlanker — aber die Form des männlichen Beckens bleibt im wesentlichen doch erhalten." Etwas anders lautet das Urteil von SCHMALTZ (1919, S. 70 f): "Das Wallachbecken gleicht keineswegs, wie meist angenommen wird, dem Stutenbecken, hat vielmehr einen eigenen Wallachtypus, vorausgesetzt natürlich, daß die Kastration noch während der jugendlichen Entwicklung vorgenommen worden ist (bei einem älteren Hengste verändert die Kastration die Knochenform überhaupt nicht mehr). Was der Hengst vor der Stute voraus hat, die massigen und knorrigten Knochen, das entwickelt sich beim Wallach nicht. Was aber die Stute vor dem Hengste voraus hat, die Aufwärtsschiebung des Kreuzbeines und die Verbreiterung des Beckenbodens, kann sich naturgemäß beim Wallach auch nicht entwickeln, weil dafür jeder positive Anlaß fehlen würde. Die Beckenknochen des Wallachs bleiben daher schlanker und ihm fehlt das mächtige tuberculum pubicum. Die Beckenhöhle bleibt jedoch niedriger, als bei der Stute, und der Sitzbeinteil schmaler." DUERST (1926, S. 166) gibt für das Rind folgenden Geschlechtsdimorphismus an: Stier: "Hüftgelenkbreite am größten — Beule am kranialen Ende der Symphyse dick". Kuh: "Breite über Darmbeinwinkel am größten — Beule dünn und abgeplattet". Kastrat: "Breite über Darmbeinwinkel am größten, gegen Sitzbein schmaler werdend — Beule dünn und abgeplattet, dicker beim ♂". Für Schaf und Ziege führt er an (S. 167): Widder, Bock: "Langes, starkknochiges Becken, das kleine (caudale) Becken eng und lang — Beule stark ventral und dorsal". Mutterschaf, Geiß: "Relativ kurzes, breites Becken, geräumig, namentlich das kleine — Beule nur ventral und schwach entwickelt". Kastrate: "Mittelform zwischen dem vorigen".

Auf der Suche nach Studien über Geschlechtsunterschiede und Altersveränderungen am Becken der bei uns wild lebenden Wiederkäuer trifft man vor allem auf Untersuchungen am Reh (NEHRING 1897, SCHÄFF 1907, S. 80 f, NACHREINER 1922, SCHMALTZ 1924, STROH 1934, 1934a, RAESFELD 1956, S. 79, JEQUIER in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 100 f, 113), die auch in den Standardwerken der Fleischschau und Nahrungsmittelkontrolle Niederschlag gefunden haben (EDELMAHN 1903, S. 302, MÖLLER-RIEVEL 1923, S. 66, WUNDRAM-SCHÖNBERG 1929, S. 121, 1953, S. 295, v. OSTERTAG 1932, S. 311). NACHREINER und JEQUIER dehnten ihre Untersuchungen mit auf den Rothirsch aus. Die sekundären Geschlechtsmerkmale verhalten sich bei

ihm ganz ähnlich wie beim Reh. Diese Feststellung wird für Rot- und Damwild ebenso von EDELMANN (1903, S. 302) und v. OSTERTAG (1932, S. 311) getroffen. KOCH (1932, S. 608 ff) beschrieb Wachstums- und Altersveränderungen sowie die Ausbildung des Geschlechtsunterschieds am Becken des Wisents. Über den Geschlechtsdimorphismus am Wisentbecken berichtet auch JUSKO (1953). Für die übrigen in meiner Arbeit behandelten Arten fanden wir keine Angaben. KRÜGER (1958, S. 96) beschreibt den Geschlechtsunterschied zusammenfassend für alle Säugetiere folgendermaßen: "Im Hinblick darauf, daß das Becken bei weiblichen Tieren wesentlich die Weite des Geburtsweges bestimmt, zeigt dieser Knochen bei allen höheren Säugetieren gewisse, durch das Geschlecht bestimmte Gestaltsmerkmale. Abgesehen davon, daß, wie erwähnt, das Pecten ossis pubis bei weiblichen Tieren scharfkantig, bei männlichen Tieren stumpfrandig ist, das Tuberculum pubicum nur bei männlichen Tieren vorkommt, bei weiblichen aber fehlt, erscheint der Beckenboden im ganzen bei weiblichen Tieren mehr ausgehöhlt als bei männlichen. Ebenso sind auch die Darmbeinsäulen bei weiblichen Tieren schlanker und stärker auswärts gebogen. Der Beckeneingang (Apertura pelvis cranialis), gebildet vom Pecten ossis pubis, den Darmbeinsäulen, den kranialen Rändern des Kreuzbeinflügels und dem Promontorium, ist bei weiblichen Tieren sowohl hinsichtlich seines dorsoventralen wie hinsichtlich seines transversalen Durchmessers größer als bei männlichen Tieren gleicher Körpergröße."

Was die Literatur zum zweiten Teil der Arbeit, der Unterscheidung der in der Einleitung aufgezählten Gattungen an den Beckenknochen betrifft, ist zunächst festzustellen, daß die uns zur Verfügung stehenden osteologischen Atlanten für unsere Zwecke entweder gar nichts oder nur wenig nützen. Annähernd umfassend ist allein das "Musée Ostéologique" von HUE (1907, II, Taf. 128 ff). Es berücksichtigt aber den Geschlechtsdimorphismus überhaupt nicht und enthält so schlechte, oft verzeichnete und uncharakteristische Abbildungen, daß sie gerade dort, wo es schwierig wird, als Hilfe versagen. Der osteologische Atlas von KOLDA (1951) beschränkt sich im großen und ganzen auf die Darstellung von Haustierknochen. Von Wiederkäuerbecken wird das Becken einer Kuh in drei Ansichten gezeigt (Abb. 186, 187 und 189), außerdem werden die Becken von Schaf und Ziege in Kranialansicht verglichen (Abb. 190 und 191), ohne daß Artunterschiede deutlich werden, und schließlich sollen die Abbildungen 192 und 193 den Geschlechtsdimorphismus beim Rehbekken zum Ausdruck bringen, sind aber wenig charakteristisch. Das dem Titel "Bones for the Archaeologist" nach vielversprechende Werk von CORNWALL (1956) enthält nur wenige viel zu kleine und undeutliche Beckenzeichnungen und ist nicht nur gänzlich unbrauchbar für uns, sondern hält auch sonst nicht, was man von ihm erwartet (s. HOYME, 1958). GROMOVAs an sich hervorragende Atlanten behandeln leider das Becken nicht mit.

Die Spezialliteratur befaßt sich mehrmals mit der Unterscheidung von Schaf, Ziege und Reh (MARTIN 1891, SUSSDORF 1895, S. 372 f, WETZEL 1926). Bedauerlicherweise mußte die letzte der zitierten Arbeiten ohne die im Original zahlreichen Abbildungen gedruckt werden. Zur Bestimmung der Schaf- und Ziegenbecken sei nur auf die Arbeit von BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) hingewiesen, die das früher Erschienene mit heranzieht. DIERICH (1910, S. 24 und 56) beschränkt seine Untersuchungen zum Erkennen der Hirschbecken auf Vergleiche von Maßen. Er stellt 7 Hirschbecken je einem von Elch, Hausrind, Damhirsch und Reh gegenüber. Zur Unterscheidung der Becken von Bison und Bos machen LEHMANN (1949, S. 205), DEGERBØL-IVERSEN (1945), OLSEN (1960) und STAMPFLI (in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 142) einige Angaben, auf die ich im Kapitel über die Gattungsunterscheidung der Becken zurückkomme. FREYBERGER (1929) vergleicht das Elchbecken mit dem des Rindes.

Die Literaturbesprechung dürfte bei aller Kürze gezeigt haben, daß in Bezug auf die Geschlechtsunterscheidung wie auf die Gattungsbestimmung trotz zahlreicher Untersuchungen unter verschiedenen Gesichtspunkten noch viel zu tun bleibt. Ins Detail gehende Untersuchungen zum Thema, wie sie für die Fundbestimmung notwendig sind, fehlen.

III. MATERIAL UND METHODIK

Wie sich die zur Verfügung stehenden Becken nach juvenilen und adulten getrennt auf die verschiedenen Arten und dem Geschlecht nach verteilen, ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1

Materialübersicht

Capreolus capreolus	juvenil:	26	(9 $\frac{0}{+}$, 17 ♂)	=	78
	adult:	52	(34 $\frac{0}{+}$, 18 ♂)		
Rupicapra rupicapra	juvenil:	4	(1 $\frac{0}{+}$, 3 ♂)	=	33
	adult:	29	(15 $\frac{0}{+}$, 14 ♂)		
Capra ibex	juvenil:	3	(0 $\frac{0}{+}$, 3 ♂)	=	36
	adult:	33	(13 $\frac{0}{+}$, 20 ♂)		
Dama dama	juvenil:	2	(0 $\frac{0}{+}$, 2 ♂)	=	15
	adult:	13	(7 $\frac{0}{+}$, 6 ♂)		
Cervus elaphus	juvenil:	10	(5 $\frac{0}{+}$, 4 ♂)	=	29
	adult:	19	(11 $\frac{0}{+}$, 9 ♂)		
Alces alces	juvenil:	3	(2 $\frac{0}{+}$, 1 ♂)	=	9
	adult:	6	(3 $\frac{0}{+}$, 3 ♂)		
Bison bonasus	juvenil:	6	(2 $\frac{0}{+}$, 4 ♂)	=	23
	adult:	17	(9 $\frac{0}{+}$, 8 ♂)		
Bos taurus	juvenil:	4	(2 $\frac{0}{+}$, 2 ♂)	=	33
	adult:	29	(25 $\frac{0}{+}$, 4 ♂)		

Material von Schaf und Ziege ist in die Zusammenstellung nicht einbezogen worden, denn bei diesen beiden Gattungen beziehe ich mich im wesentlichen auf die Arbeit von BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964), die umfangreiches mir nicht zugängliches Material enthält. Nur um Materialkenntnis und die Übersicht zu gewinnen sowie dort, wo sich ein unmittelbarer Vergleich als nötig erwies, nahm ich ihn am Schaf- und Ziegenmaterial der Münchener Sammlungen vor. Tabelle 1 zeigt im übrigen, daß die verschiedenen Gattungen in sehr unterschiedlichen Mengen zur Verfügung standen. Einige sind recht wenig zahlreich vertreten, zumal wenn man berücksichtigt, daß die Stücke juveniler Tiere für manche Unterscheidungen und Messungen ausfallen sowie daß eine ganze Anzahl der Becken infolge Montage oder Zerschlagung nicht in jeder Hinsicht herangezogen werden konnte. Dem muß aber die Auswertung ebenso Rechnung tragen wie der Herkunft der Skelette einmal von Wild- zum anderen von Haustieren, hat doch die Domestikation eine außerordentliche Erweiterung der Variation in Größe und Gestalt zur Folge (BOESSNECK 1958, S. 64), die zu besonders großer Vorsicht bei der Abschätzung der Variabilität an Haustiermaterial mahnt. Das mir zur Verfügung stehende Material vom Hausrind erfaßt die tatsächliche Variationsfähigkeit bei weitem nicht. Auf eine vergleichend messende Auswertung habe ich deshalb beim Rind in mancher Hinsicht verzichtet.

Unter dem Zwang dieser materialbedingten Gegebenheiten und nachdem in einer ersten vergleichenden Betrachtung die generelle Gültigkeit der wichtigsten Geschlechtsunterschiede festgestellt worden war, wählte ich für die Durchführung der Arbeit folgenden Weg: Nach allgemeinen Vorbemerkungen werden zunächst die Geschlechtsunterschiede am Becken von *Capreolus capreolus*, dem in meiner Sammlung am zahlreichsten vertretenen und bisher schon am besten untersuchten Wildwiederkäuer aufgezeigt. Anschließend werden, soweit es das Material erlaubt, Besonderheiten in Bezug auf den Geschlechtsdimorphismus am Becken bei den übrigen Wild- und Hauswiederkäuern dargestellt und schließlich wird das Ergebnis für die untersuchten Wiederkäuer zusammengefaßt.

Der zweite Hauptteil ist speziell der Gattungsunterscheidung gewidmet. Einigermaßen nach der Größe eingeteilt sollen die Becken in drei Gruppen besprochen werden. Die erste Gruppe umfaßt die Gattungen *Capreolus*, *Rupicapra*, *Capra* und *Ovis*, die zweite die Gattungen *Dama* und *Cervus* und die dritte *Alces*, *Bison* und *Bos*. In dieser letzten Gruppe muß sich die Unterscheidung weitgehend auf die Abtrennung von *Alces alces* gegenüber *Bison bonasus* und *Bos taurus* beschränken, denn infolge der enormen Variabilität der Hausrindbecken reicht das Material zu einer befriedigenden Unterscheidung zwischen *Bos taurus* und *Bison bonasus* nicht aus.

Die Auswahl der Meßstrecken erfolgte nach NACHREINER (1922), SCHMALTZ (1924) und BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964). Die Maße wurden mit Schublehren soweit möglich auf 0,5 mm genau genommen. Bei montierten und bei Rohskeletten, die etwa ein Viertel meines Materials ausmachen, war es allerdings kaum möglich, die Maße ebenso exakt abzunehmen wie an losen Becken. Von Winkelmessungen nahm ich wegen der besonderen Schwierigkeiten, sie an montierten oder an Rohskeletten abzunehmen, Abstand.

IV. DIE GESCHLECHTSUNTERSCHIEDUNG

A) Allgemeines

Der Geschlechtsdimorphismus am Becken prägt sich, wie bereits in der Literaturübersicht erwähnt, erst im Laufe der Zeit aus. Er beginnt sich schon mit der Ausbildung der Geschlechtsreife zu zeigen. Die Ausformung des Beckentyps, der für ♂♂ charakteristisch und in großen Zügen bekannt ist (KRÜGER 1958, S. 96), bildet sich aber voll erst unter dem Einfluß der Trächtigkeiten aus, während das Becken des ♂ Tieres nur den einmal eingeschlagenen Entwicklungsgang als Tragkonstruktion zu vollenden braucht. Die Geschlechtsreife und die erste Trächtigkeit – keineswegs immer unmittelbar aufeinander folgend – treten bei den untersuchten Gattungen nicht im gleichen Alter auf, weshalb zu erwarten ist, daß sich die Geschlechtsbestimmung am Becken bei der einen Gattung früher, bei der anderen später durchführen läßt. Außer generellen spielen individuelle Lebensumstände eine erhebliche Rolle (BLASIUS 1857, S. 460, SCHÄFF 1907, S. 140, COUTURIER 1962, S. 1021).

Das Reh wird gewöhnlich mit etwa 1 1/4 Jahren zum ersten Mal beschlagen, erlaubt aber schon im Alter von einem Jahr eine zuverlässige, von 6 - 8 Monaten an eine annähernd sichere Geschlechtsbestimmung am Becken (NACHREINER 1922, STROH 1934). Die juvenilen Rehbecken, die mir zur Verfügung standen (s. Tab. 1), stammen vom größten Teil von etwa 3/4jährigen Tieren und sind bereits zu unterscheiden. Von Kitz zu Kitz wird die Ausprägung des ♀ Typs dann markanter (STROH 1934a).

Erst auffallend spät, nämlich mit frühestens etwa 3 Jahren, besser erst mit 4 Jahren, war es möglich, die Geschlechtsbestimmung an Gemsenbecken durchzuführen. Die Gemse wird später geschlechtsreif als das Reh. Im Gegensatz zu den Angaben von KNAUS (1960, S. 47) und COUTURIER (1938, Band II, S. 514), die als Alter der Geschlechtsreife für die Gemse 1 1/2 Jahre als normal ansehen, hält Herr Prof. Dr. F. ERNST nach persönlicher Mitteilung eine Befruchtung in diesem Alter unter natürlichen Bedingungen nur in Ausnahmefällen für möglich. Er gibt als Alter dafür in Übereinstimmung mit BLASIUS (1857, S. 490) und SCHÄFF (1907, S. 146) 2 1/4 - 3 1/4 Jahre an. BAUMANN schreibt (1949, S. 392): "Der erste Satz erfolgt in der Regel erst im vierten Lebensjahr der Geiß." HALTENORTH (1963, S. 120) gibt die Geschlechtsreife für ♂♂ mit 1 1/2 - 2 1/2 Jahren an.

Für den Steinbock geben COUTURIER (1962, S. 1021) und HALTENORTH (1963, S. 122) übereinstimmend an, daß die Geschlechtsreife meist mit 1 1/2 Jahren eintritt. COUTURIER fährt aber einschränkend fort: "En liberté, cette précocité est exceptionnelle et n'a jamais été mentionnée par les gardes du P.N.G.P. En captivité, au contraire, les exemples ne manquent pas. — En effet, dans le P.N.G.P., la plupart des étangs mettent bas à 3 ou 4 ans; il est très rare de voir une étange dans sa troisième année suivie d'un cabri qui lui appartient." BAUMANN schreibt (1949, S. 404), daß Steinböcke "im vierten Jahr fortpflanzungsfähig" sind. Die 3 mir zur Verfügung stehenden juvenilen Steinbockbecken stammen leider alle von ♂♂ Tieren, so daß ich nicht entscheiden kann, wann die Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit möglich wird, sicherlich aber kaum vor einem Alter von 2 Jahren.

Rot- und Damwild wird nach den Angaben in der Literatur (SCHÄFF 1907, S. 68, BAUMANN 1949, S. 460, v. RAESFELD 1957, S. 122, HALTENORTH 1963, S. 56, S. 60) mit 1 1/2 Jahren geschlechtsreif. Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. F. ERNST werden Schmaltiere jedoch oft nicht befruchtet, sondern erst Tiere im darauffolgenden Jahr. Vom Damhirsch hatte ich an Jungtierbecken nur die zweier 1 1/4jähriger ♂♂. Wann die Unterscheidung möglich wird, kann ich deshalb nicht sagen. Die 9 juvenilen Cervusbecken stammen von 3/4jährigen Kälbern. Sie ließen anhand des

Beckens noch keine Geschlechtsbestimmung zu. Das nächstältere Becken war das eines etwa 2 1/2jährigen Hirsches; hier war die Beurteilung bereits ohne weiteres möglich. Es ist anzunehmen, daß sich die Charakteristika mit 1 1/2 - 2 Jahren abzeichnen beginnen.

HALTENORTH (1963, S. 49) schreibt für den Elch: "Geschlechtsreife normal mit 2 1/2, selten mit 1 1/2 Jahren. Ausgewachsen mit rund 6 Jahren." Die jüngsten Elchbecken meines Materials stammen von einem 2jährigen ♂ und zwei 2jährigen ++ Tieren. Die Geschlechtsunterscheidung war noch nicht möglich. Die nächstälteren Becken, je ein + und ein ♂ von etwa 2 1/2 - 3jährigen Elchen, ließen eine Beurteilung ohne weiteres zu. Es sind die Becken unserer Tafeln XIV - XVIII A.

Für den Wisent gibt KOCH (1932, S. 645) als Alter der Geschlechtsreife 3 - 4 Jahre an; nach HALTENORTH (1963, S. 138) fällt sie in das dritte, oder - seltener - bereits in das zweite Jahr. Mein Material machte die Altersbestimmung schwierig, da nur von einigen Tieren, die aus Tiergärten stammen, genaue Altersangaben vorlagen. Davon war das jüngste Becken, das bereits + Charakter zeigt, das einer 3 1/2jährigen Kuh. Zu drei 2-3jährigen ♂♂ (Altersbestimmung aus KOCH 1932, S. 565) fehlten gleichalte ++ und bei noch jüngeren Skeletten war es nicht möglich, eine Geschlechtsdifferenzierung vorzunehmen. Es ist anzunehmen, daß im 3. Jahr der Geschlechtsdimorphismus deutlich wird.

Wegen ihrer außerordentlichen Variabilität in der Geschlechtsreife je nach dem Zuchtziel werden die Haustiere in dieser Betrachtung außer Acht gelassen. Nur ein umfangreiches unter diesen speziellen Gesichtspunkten gesammeltes Material wäre geeignet gewesen, Aussagen darüber zu machen.

B) Junge Rehe

Den Geschlechtsunterschieden am Schambein jugendlicher Rehe widmete STROH (1934) eine Arbeit, deren Ergebnisse anschließend aufgeführt und ergänzt werden sollen: Beim Spießbock treffen die für das ♂ Geschlecht in der Literatur angegebenen Unterscheidungsmerkmale bereits zu, sind aber noch nicht so scharf ausgeprägt wie beim älteren Bock. "Am Schambein des Schmalrehes dagegen fehlen wesentliche der diesen Knochen bei der älteren Geiß (Ricke) kennzeichnenden Merkmale und außerdem ist die Geschlechtsbestimmung besonders dadurch erschwert, daß das Schmalreh nicht nur ein kräftig entwickeltes Tuberculum pubicum, sondern auch einen, wenngleich nur rudimentären ventralen Querkamm besitzt und dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Schambein des Spießbockes erhält. Trotzdem ist das Becken des Schmalrehes an folgenden Merkmalen des Schambeins zuverlässig zu bestimmen:

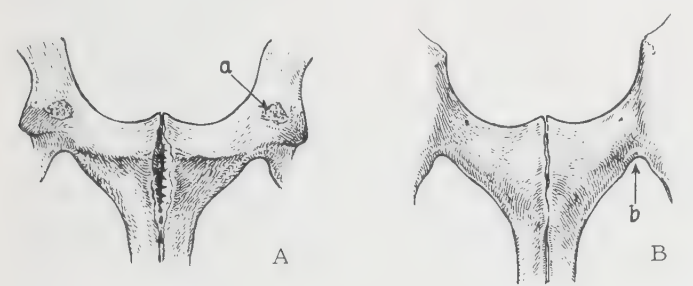


Fig. 1
Schambeinpartie von
Capreolus capreolus ♂ juvenil
A) Ventralansicht
B) Dorsalansicht.

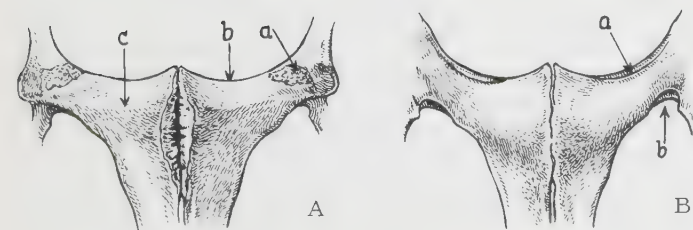


Fig. 2
Schambeinpartie von
Capreolus capreolus + juvenil
A) Ventralansicht
B) Dorsalansicht.

1. Auf der Dorsalfläche befindet sich unmittelbar hinter der Crista iliopectinea und deren medialer Fortsetzung, der eigentlichen Pectenlinie, eine gegen die Symphyse zu m.o.w. deutlich verlaufende Rinne." - (s. Fig. 2 Ba) - "Auch der Pfannenast verschmälert sich bereits erheblich und eine beginnende Wulstbildung ist erkennbar." - (s. Fig. 2 B).
2. "Durch den rudimentären Querkamm, der nahe dem vorderen Rande der ebenen oder schwach konkaven Ventralfläche liegt" - (s. Fig. 2 Ac) -, "wird in Verbindung mit der darüber liegenden Pectenlinie" - (s. Fig. 2 Ab) - "der mediale Abschnitt des kranialen Randes stumpf und zeigt hier entweder doppelkantige Berandung oder nur Abrundung."
3. "Die Eminentia iliopectinea reicht bis zum kranialen Rand vor, überschreitet diesen aber nicht" - (s. Fig. 2 Aa).
4. "Das kräftig entwickelte Tuberculum pubicum zeigt im Symphysenlängsschnitt zweierlei Formen, denen gemeinsam ist, daß sich das Tuberculum auf einer ebenen oder leicht konkaven Grundfläche nur in dorsaler Richtung aufbaut."
5. Durch die von R. SCHMALTZ angegebenen Beckenmaße, im besonderen durch das Schambeinmaß, kann - ausreichendes Vergleichsmaterial vorausgesetzt - die Geschlechtsbestimmung bereits in der Altersstufe von 1 - 2 Jahren, und zwar auch an Beckenhälften, wesentlich gesichert werden."

Zur Nachuntersuchung der Befunde standen mir 16 ♂♂ Becken und 5 ♀♀ Becken etwa 3/4jähriger Rehe sowie das Becken eines Spießbockes und die von 4 Schmalrehen zur Verfügung. Danach kann ich die Ergebnisse STROHs im wesentlichen bestätigen. Ist bei einigen der jüngsten ♀♀ Becken die Rinne, die sich auf der Dorsalfläche des Schambeins kaudal des kranialen Beckenrandes bildet (Punkt 1 in STROH, auch Fig. 2 Ba), auch noch kaum sichtbar, kann sie doch beim Darüberstreichen gefühlt werden. Zur Ausbildung des Tuberculum pubicum bei den ♀♀ - Punkt 4 in STROH - ist zu bemerken, daß sich eine Gruppierung in die sogenannte a- und b-Form nach STROH (Abb. 4) nicht klar durchführen läßt. Die beiden Formen bilden Extreme, die durch Zwischenformen verbunden werden und gegenüber den Zwischenformen nicht gehäuft auftreten. Im allgemeinen baut sich aber, wie STROH schrieb, das Tuberculum auf einer ebenen oder leicht konkaven Grundfläche in dorsaler Richtung auf. STROH bezeichnet übrigens in Übereinstimmung mit SCHMALTZ (1921, S. 423) den ganzen gewulsteten kranialen Bereich der Beckensymphyse als Tuberculum pubicum, während wir in Anlehnung an NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE (1954, S. 100) ein Tuberculum pubicum dorsale und ein Tuberculum pubicum ventrale unterscheiden.

In Punkt 5 stimme ich mit STROH nicht überein. Die von SCHMALTZ (1924) angegebenen Beckenmaße sind bei Jungtierbecken kaum brauchbar, weil die Symphysis pelvis noch nicht verknöchert ist und sich deshalb Breitenmaße über das ganze Becken schon nicht exakt abnehmen lassen, geschweige denn an einer Hälfte für das ganze Becken, wie es STROH möchte. Auch die Beckenlänge entspricht nicht der der adulten Tiere, weil die Epiphysenleisten noch nicht angewachsen sind und gewöhnlich fehlen. Infolge der erheblichen Größenunterschiede bei Rehen unabhängig vom Geschlecht sind die absoluten Maße, die SCHMALTZ vergleicht, schon bei erwachsenen Tieren nur mit Einschränkungen brauchbar (s. S. 15f).

Über die Feststellungen von STROH hinaus ließ sich noch die Breite der medialen Wand des Acetabulum mit Einschränkungen zur Unterscheidung von Jungrehbecken verwenden. Dieses Breitenmaß wurde von NACHREINER (1922) und JEQUIER (in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 100 ff, 113) zur Unterscheidung adulter Reh- und Hirschbecken herangezogen. ♂♂ Jungrehe weisen bereits eine schmalere ventromediale Wand des Acetabulum auf als ♂♂, obwohl bei Tieren unter einem Jahr die Darmbein-Schambeinnaht infolge der erst schwindenden Knorpel einlagerungen öfter noch aufgetrieben ist. Schon wegen der Größenunterschiede der Tiere kommen aber, wie es ja sogar noch bei adulten Becken zu beobachten ist, Überschneidungen vor (s. Tab. 4).

Schon bei 3/4jährigen ♀♀ beginnt sich die Darmbeinsäule zu strecken und zu verschmälern. Bei ♂♂ gleichen Alters ist die vom Tuber sacrale kaudal ausgezogene Platte bereits länger, die Incisura ischiadica major tiefer.

C) Adulte Rehe

NACHREINER (1922), der die Geschlechtsunterschiede am Becken adulter Rehe als erster eingehend untersuchte, beschränkte sich ebenso wie es STROH (1934) bei den juvenilen Rehbecken tat weitgehend auf eine Darstellung der Verhältnisse am Schambein, erwähnt aber immerhin einige Unterschiede an den übrigen Beckenteilen.

Über das Darmbein schreibt er: "Am Darmbein bekommt bei den weiblichen Tieren lediglich die Crista iliopectinea infolge der kräftigeren Aushöhlung der medialen Fläche des Pfannenkammes eine scharfkantigere Form als bei den männlichen Individuen." Diese Feststellung trifft in den meisten Fällen zu, bildet aber kein wesentliches Merkmal.

An meinem Material ergab sich, daß die Darmbeinsäule der $\overline{\text{++}}$ schlanker und länger ist als die der $\overline{\text{♂♂}}$. Es war jedoch nicht möglich, diesen Längenunterschied mit Hilfe eines Index auszudrücken. Den alles in allem gedrungeneren Bau des Corpus bei den $\overline{\text{♂♂}}$ zeigt Tabelle 8. Wenn sich auch die Variationsbereiche weitgehend überschneiden, bringen doch die Mittelwerte den Unterschied klar zum Ausdruck.

Die Darmbeinschaukel zieht sich bei $\overline{\text{♂♂}}$ kaudal des Tuber sacrale zu einer unregelmäßig trapezförmigen Platte aus (s. Taf. I B, C). Bei den $\overline{\text{++}}$ ist das Tuber sacrale in Kraniokaudalrichtung kürzer und geht in seichterem Bogen in die Incisura ischiadica major über (s. Taf. II B, C). Bei den $\overline{\text{♂♂}}$ ist, wie bereits bei der Besprechung der juvenilen Becken erwähnt wurde, die Incisura ischiadica major deutlich tiefer (s. Taf. I u. II B u. Cf).

NACHREINER (1922) und SCHMALTZ (1924) bemühten sich, die Breitenunterschiede zwischen $\overline{\text{++}}$ und $\overline{\text{♂♂}}$ Becken zur Bestimmung auszuwerten. SCHMALTZ (S. 25) war der Ansicht, daß beim Reh der Querdurchmesser über dem Beckenboden, "der einen regelmäßigen, typischen und sehr beträchtlichen Unterschied aufweist", völlig zur Unterscheidung genüge. Er hatte, wie es scheint, aber nur je 1 $\overline{\text{+}}$ und 1 $\overline{\text{♂}}$ Becken gemessen ($\overline{\text{+}}$ 45, $\overline{\text{♂}}$ 34 mm). SCHMALTZ fährt fort: Dieser Unterschied "läßt sich, glaube ich, auch ohne Freilegung des Knochens von den Weichteilen und auch an einer Beckenhälfte bzw. einem Beckenbein feststellen." NACHREINER, der in seiner verspätet veröffentlichten Arbeit Stellung dazu nimmt, betont bereits, daß "die genaue Feststellung der SCHMALTZschen Maße an den Beckenknochen nur einer Beckenhälfte nicht ganz einfach ist, und schon einige Übung erfordert." Er fand als Querdurchmesser über dem Beckenboden für $\overline{\text{++}}$ 44 - 58 mm Breite, Mittelwert 52 mm, für $\overline{\text{♂♂}}$ 34 - 44 mm, im Mittel 40 mm, und fährt fort: "Die Durchschnittsbreite liegt daher bei den von mir gemessenen Knochen bei den weiblichen Tieren um 7 mm, bei den männlichen Tieren um 6 mm über den von SCHMALTZ angegebenen Maßen." Ich fand bei 28 $\overline{\text{++}}$ Becken einmal 36,5 bei einem Albino, im übrigen eine Variation von 42 - 55 mm und bei 12 $\overline{\text{♂♂}}$ Becken 39 - 45 mm, also eine beträchtliche Überschneidung. Die erheblichen Abweichungen zwischen SCHMALTZ', NACHREINERs und meinen Ergebnissen sind einmal vielleicht mit Verschiedenheiten beim Abnehmen des Maßes zu erklären; an sich gibt SCHMALTZ die Meßstrecke an, aber vielleicht hat NACHREINER nicht wie ich immer an der engsten Stelle gemessen; zum anderen sind in meinem Material einige Becken von sehr kleinen $\overline{\text{++}}$ Tieren, die in den absoluten Maßen noch jenseits der Minima der $\overline{\text{♂♂}}$ liegen, in den Proportionen aber durchaus normal gebaut sind. Andererseits fehlten besonders kleine $\overline{\text{♂♂}}$ Tiere. Mit den absoluten Maßen allein ist demnach eine Unterscheidung nicht möglich. Schon NACHREINER setzte dann die Breite über dem Beckenboden in Relation zur größten Beckenlänge (ohne die Epiphysen). Er fand auch jetzt noch Überschneidungen: $\overline{\text{++}}$ 24,8 - 34,1, Mittelwert 30,7 %; $\overline{\text{♂♂}}$ 22,0 - 25,6, Mittelwert 24,1 %. Bei meinen Berechnungen (s. Tab. 3) verwendete ich als Bezugsmaß die größte Beckenlänge einschließlich der Epiphysen und fand ähnliche Überschneidungen wie NACHREINER.

Ebenso verhielt es sich bei der Verwendung des zweiten von SCHMALTZ angegebenen Breitenmaßes, der Breite zwischen den Eminentiae iliopectineae in Bezug auf die Beckenlänge. NACHREINER: $\overline{\text{++}}$ 32,9 - 43,0, Mittelwert 37,2 %; $\overline{\text{♂♂}}$ 30,8 - 34,9, Mittelwert 36,0 % (n = 28); $\overline{\text{♂♂}}$ 30,5 - 34,6, Mittelwert 32,6 % (n = 12). NACHREINER verwendete als Bezugsmaß wieder die Beckenlänge ohne die Epiphysen, während ich die Beckenlänge einschließlich der Epiphysen verwendete. Anschließend stelle ich noch die Meßergebnisse für die Breite zwischen den Eminentiae iliopectineae zusammen: SCHMALTZ: $\overline{\text{+}}$ 65 mm; $\overline{\text{♂}}$ 55 mm, NACHREINER: $\overline{\text{++}}$ 54 - 70, Mittelwert 63,4 mm; $\overline{\text{♂♂}}$ 49 - 66, Mittelwert

55,3 mm. Eigene Messungen: $\frac{00}{++}$ 55 - 71,5, Mittelwert 65 mm; $\frac{00}{\uparrow\uparrow}$ 54 - 64, Mittelwert 59 mm.

NACHREINER wählte im übrigen zwei Breitenmaße am Schambein, die auch an einer Beckenhälfte abgenommen werden können

"a) Von der Fossa acetabuli zum cranialen Ende der Schambeinfuge

b) Von dem am weitesten caudal liegenden Punkt der medialen Begrenzung der Incisura acetabuli durch die Facies lunata ... zum cranialen Ende der Schambeinfuge"

und setzte sie wieder zur größten Länge des Beckens (ohne die Epiphysen) in Bezug. Der Vorteil der Maße, daß sie an einer Beckenhälfte genommen werden können, wird jedoch durch ihre Ungenauigkeit weitgehend aufgehoben, indem die kraniale Partie der Symphyse häufig beschädigt ist. Ich nahm Maß b und fand in Prozent der größten Beckenlänge einschließlich der Epiphysen ganz ähnliche Werte wie NACHREINER.

NACHREINER:	$\frac{00}{++}$ 16,4 - 20,8, Mittelwert 18,8 %	
	$\frac{00}{\uparrow\uparrow}$ 15,5 - 17,4, Mittelwert 16,3 %	
Eigene Messungen:	$\frac{00}{++}$ 16,7 - 20,7, Mittelwert 18,8	(n = 30)
	$\frac{00}{\uparrow\uparrow}$ 15,6 - 18,0, Mittelwert 16,7	(n = 12)

Die einzige Längenbreitenrelation ohne Überschneidungen blieb nach meinem Material der von BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) für die Geschlechtsunterscheidung von Schaf- und Ziegenbecken verwendete Index: Breite zwischen den Tubercula psodica (bzw. den ihnen entsprechenden Leisten, S. Taf. I Ae) in Prozent der größten Länge des Beckens einschließlich der Epiphysen (s. Tab. 2). Will man zur Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit eines ganzen Rehbeckens überhaupt von Messungen ausgehen oder aber aus anderen Gründen den Geschlechtsunterschied im Längenbreitenverhältnis von Becken berechnen, ist dieser Index demnach am geeignetsten.

Die Geschlechtsbestimmung am Becken ist jedoch ohne das Abnehmen jeglicher Maße ganz einfach, wenn nur die Schambeinpartie vorliegt:

Der markante Geschlechtsunterschied am Symphysenlängsschnitt des Os pubis, dem sogenannten Schloß, wurde schon so oft beschrieben (NEHRING 1897; EDELMANN 1903, S. 302; SCHÄFF 1907, S. 80; NACHREINER 1922; MÖLLER-RIEVEL 1923, S. 66; WUNDRAM-SCHÖNBERG 1929, S. 121; v. OSTERTAG 1932, S. 310 f; STROH 1934; v. RAESFELD 1956, S. 79; JEQUIER in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 112), daß ich auf eine erneute Schilderung verzichten kann. Figur 3 läßt die Unterschiede gut erkennen.

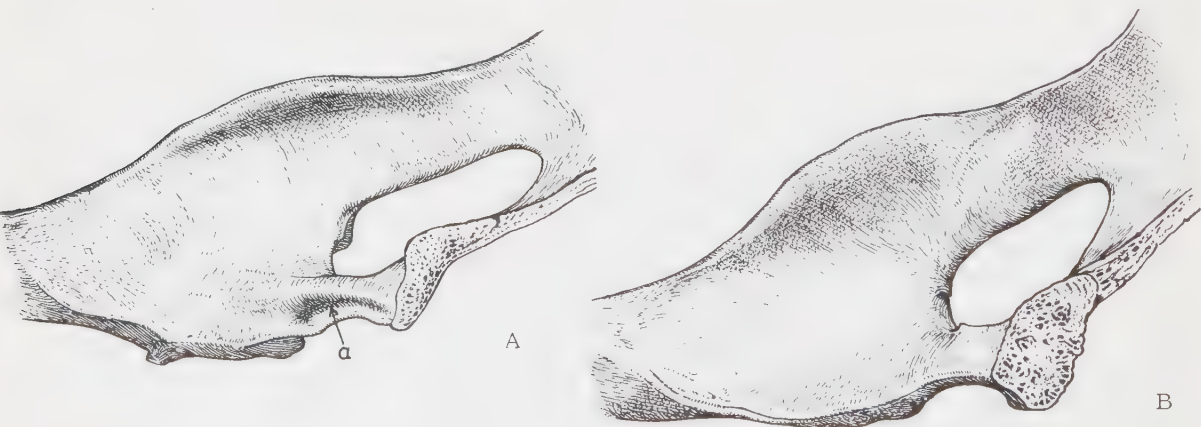
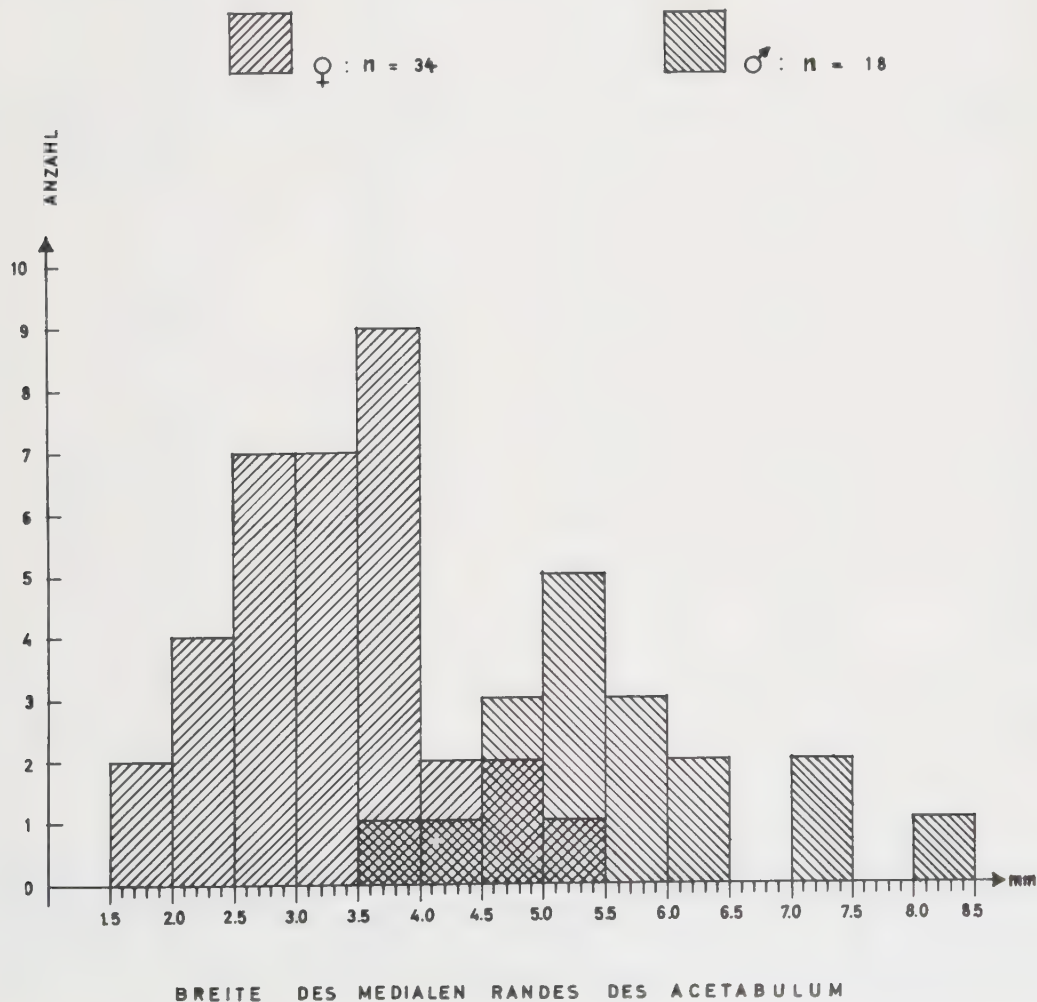


Fig. 3 Beckenausschnitt von Capreolus capreolus

A) ♀ B) ♂. Dorsomedialansicht
(Aus BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, Fig. 5).

NACHREINER (1922) und STROH (1934a) erwähnen bereits, daß die Form des Längsschnitts bei adulten $\overline{\text{++}}$ Rehen nicht einheitlich ist, sondern sich mit steigender Geburtenzahl weiter prägt. Dabei entstehen am Pfannenast des Schambeins die markantesten Unterschiede (vgl. auch NACHREINER 1922): Seine ventrale Fläche ist bei $\overline{\text{++}}$ Rehen annähernd flach, ein Tuberculum pubicum ventrale ist höchstens angedeutet (s. Taf. II Ab). Demgegenüber ziehen sich beim σ die Pfannenäste auf der Ventralseite zu einem Querkwulst auf, der um die Mediane im Tuberculum pubicum ventrale gipfelt (s. Taf. I Ab) und kranial steil in einen glatten Quersulcus abfällt (s. Taf. I Aa), der seinerseits kranial vom Pecten ossium pubis begrenzt wird (s. Taf. I Ac). Das Pecten ossis pubis wird beim $\overline{\text{++}}$ Reh mit dem Alter fortschreitend scharfrandiger, indem der Beckenboden kranial mehr und mehr ausgehöhlt (s. Taf. II Ba) und dünner wird. Seine Vorderkante entsteht aus der Verschmelzung des beim juvenilen $\overline{\text{+}}$ noch angedeuteten Querkammes (s. S. 13 und Fig. 2 Ac) und dem eigentlichen Pecten (s. Fig. 2 Ab). Kaudal der Eindellung wölbt sich der Ramus acetabularis wallartig zu einem dorsalen Pfannenastwulst auf (s. Taf. II Bb). Besonders über der Eminentia iliopectinea bildet sich eine sichelförmige Grube aus (s. Fig. 3 Aa). Beim σ dagegen ist die Dorsalfläche des Pfannenastes nur ganz leicht gewölbt und breiter (s. Taf. I B). Die Eminentia iliopectinea tritt bei adulten $\overline{\text{++}}$ Rehen stets deutlich über den kranialen Beckenrand hervor und bildet damit den kranialen Abschluß des Beckenbodens mit (s. Taf. II Ad).

NACHREINER verwendet außerdem die Tangente quer über das kraniale Ende der Symphyse zur Bestimmung. Sie trifft bei σ kranial der Incisura acetabuli auf, bei $\overline{\text{++}}$ in dieser Incisur oder etwas kaudal davon. Überschneidungen zwischen den Geschlechtern sind aber möglich.



Die Ursprungsgrube des Musculus rectus femoris vor dem kranialen Rand des Acetabulum (s. Taf. I Af), die bei Schaf und Ziege von medial her bei $\overline{++}$ von einer schmalen, bei $\overline{\sigma\sigma}$ von einer breiten Knochenwand begrenzt wird (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964), ist beim Reh zur Unterscheidung wenig geeignet. Besser verhält es sich schon mit der bereits bei der Besprechung der Jungtierbecken erwähnten Dicke der ventromedialen Wand des Acetabulum (s. Taf. I Ag). In der Mehrzahl der Fälle ist an dieser Stelle eine Geschlechtsdifferenzierung möglich (s. Diagramm I), wenn auch, wie schon JEQUIER (in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 113) feststellte, Überschneidungen vorkommen. In Diagramm I sind neben rezenten auch frühgeschichtliche Rehbecken aus Österreich (Magdalensberg bei Klagenfurt) mit eingetragen.

Der Beckenboden der $\overline{\sigma\sigma}$ erhält sein schmales Aussehen infolge der steileren Stellung der beiden Tabulae ischiadicae zueinander, verstärkt noch durch die längeren Epiphysenenden der Tubera ischiadica. Der Beckenboden der $\overline{++}$ ist breiter und muldenförmig ausgehöhlt, der Arcus ischiadicus dementsprechend weiter geöffnet als bei den $\overline{\sigma\sigma}$. Dieser Unterschied ist jedoch mehr prinzipieller Art und kommt bei Winkelmessungen nicht gut zum Ausdruck.

Tab. 2 ¹⁾

Breite des Beckens zwischen den Tubercula psodica (bzw. den ihnen entsprechenden Leisten) in Prozent der größten Beckenlänge einschließlich der Epiphysen (in Projektion gemessen).

Art	n	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	$\overline{\text{♀}}$ 28	29,0	33,5	31,9
capreolus	$\overline{\text{♂}}$ 12	25,0	28,0; 28,7*	26,8
Rupicapra	$\overline{\text{♀}}$ 13	29,5	36,0	32,3
rupicapra	$\overline{\text{♂}}$ 12	24,0	28,0	25,85
Capra	$\overline{\text{♀}}$ 12	31,5	35,5	33,65
ibex	$\overline{\text{♂}}$ 16	25,0	31,0	27,3
Capra ²⁾	$\overline{\text{♀}}$ 40	33,5	42,0	-
hircus	$\overline{\text{♂}}$ 25	26,0	32,0	-
Ovis	$\overline{\text{♀}}$ 65	36,7	48,5	-
aries	$\overline{\text{♂}}$ 35	27,5	36,2	-
Dama	$\overline{\text{♀}}$ 7	32,0	35,0	33,4
dama	$\overline{\text{♂}}$ 6	29,0	31,0	29,75
Cervus	$\overline{\text{♀}}$ 9	31,5	36,0	33,1
elaphus	$\overline{\text{♂}}$ 7	26,5	30,0; 31,0*	28,25
Alces	$\overline{\text{♀}}$ 3	27,5	30,5	29,3
alces	$\overline{\text{♂}}$ 3	26,0	(27,5)	26,9
Bison	$\overline{\text{♀}}$ 8	33,0	37,0	35,1
bonasus	$\overline{\text{♂}}$ 8	29,0	32,5	30,8
Bos	$\overline{\text{♀}}$ 23	34,5	40,5	-
taurus	$\overline{\text{♂}}$ 4	30,0	34,0	-

1) In den Tabellen 2, 5 - 7, 9 und 10 stammen die mit * versehenen Werte von Zootieren, die in Klammern angegebenen Werte von nicht voll adulten Tieren. Die Werte für Capra hircus und Ovis aries sind der Arbeit von BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) entnommen.

2) Aus dem Rahmen fielen zwei $\overline{++}$ Zwergziegenbecken: 46,6 und 47,2 %.

D) Die weiteren Gattungen

Die Besprechung des Geschlechtsdimorphismus der übrigen Gattungen erfolgt unter Bezug auf die Ergebnisse beim Reh. Einen Vorteil Capreolus gegenüber bedeutet der größere Geschlechtsunterschied in der absoluten Größe (s. Tab. 7). Bei Dama, Cervus und Capra ibex ist der Geschlechtsunterschied in der Gesamtgröße der Becken am stärksten ausgeprägt. Dama wies in der Beckenlänge wie in der Länge des Acetabulum keinerlei Überschneidungen zwischen den ♂♂ und den ♀♀ auf, bei Cervus und Capra ibex bildeten sie Ausnahmen (s. Tab. 4 u. 7).

Tabelle 2 ist zu entnehmen, daß es im Index: Breite zwischen den Tubercula psodica in % der größten Beckenlänge bei keiner der Gattungen zu Überschneidungen kam. Zu diesem Index, wie auch zu den nächsten, mußten bei Alces infolge der schmalen Materialbasis je 1 ♀ und 1 ♂ Becken mitherangezogen werden, die von nur etwa 2 1/2 - 3jährigen Tieren stammen, und deren Epiphysen noch nicht verwachsen waren (s. Taf. XIV - XVIII). Das ♂ dieser beiden Becken ergab in den Tabellen 2 und 3 jeweils den höchsten Index für Elchhirsche.

KOCH (1932, S. 614) wählte beim Wisent als Maß für die Beckenbreite den Abstand zwischen den beiden Eminentiae iliopectineae. Er schreibt: "Diese vordere Beckenbodenbreite steht bei jugendlichen und männlichen Tieren stets in einem gleichbleibenden Verhältnis zu der ... Breite zwischen den Hüftgelenken; bei weiblichen Tieren ist die Zunahme vom dritten Jahre an um ein Geringes größer".

Der Index: kleinste Breite zwischen den Spinae ischiadicae in Prozent der größten Beckenlänge, der beim Reh öfters Überschneidungen zeigte, blieb bei den anderen von mir untersuchten Gattungen mit Ausnahme einer geringfügigen Überlagerung bei Bos und Bison ohne Überschneidungen zwischen den Geschlechtern (s. Tab. 3).

Tab. 3

Kleinste Breite des Beckens zwischen den Spinae ischiadicae (meist nahe der Incisura ischiadica minor) in Prozent der größten Beckenlänge einschließlich der Epiphysen (in Projektion gemessen).

Art	n	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀ 28	23,0	29,0	25,8
capreolus	♂ 12	21,5	25,0	23,3
Rupicapra	♀ 13	23,5	28,5	25,9
rupicapra	♂ 11	18,0	21,5	19,6
Capra	♀ 11	22,5	29,5	24,7
ibex	♂ 15	16,5	22,0	19,3
Dama	♀ 7	25,0	29,0	26,8
dama	♂ 6	20,0	24,0	22,3
Cervus	♀ 9	26,0	30,0	28,4
elaphus	♂ 7	20,0	25,0	23,3
Alces	♀ 3	25,0	27,5	26,0
alces	♂ 3	23,0	(24,5)	23,7
Bison	♀ 8	28,0	33,0	30,5
bonasus	♂ 8	24,5	28,5	25,6
Bos	♀ 21	29,0	40,0	-
taurus	♂ 4	25,5	30,0	-

Bei Funden ist die Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit jedoch auf die Betrachtung von Gestaltmerkmalen an den Einzelteilen angewiesen.

Ebenso wie bei Capreolus ist auch bei Capra und Ovis aries (s. Taf. V und VI B, C sowie BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 46 - 49), Rupicapra (s. Taf. III u.

IV B, C) und Cervus (s. Taf. XII) die Darmbeinschaukel kaudal des Tuber sacrale bei ♂ stärker ausgezogen als bei ♀ und infolge davon die Incisura ischiadica major bei ♂ tiefer ausgebogen als bei ♀. Bei Dama (s. Taf. VIII), Alces, Bison und Bos ist dieser Unterschied nur angedeutet, die Darmbeinschaukel ist aber ebenso wie bei den anderen Gattungen im ganzen relativ größer (s. Tab. 9). Dama und Bison zeigen sogar in der Relation zwischen der Darmbeinlänge und dem größten Durchmesser der Darmbeinschaukel den größten Geschlechtsunterschied von allen untersuchten Gattungen. Zur Größe der Darmbeinschaukel beim Wisent schreibt KOCH (1932, S. 621), daß sie bei ♂ "vom Beginne des zweiten Jahres an stets deutlich größer" sei, und daß "bei sehr alten Bullen noch eine weitergehende Vergrößerung, besonders in die Breite" stattfände. Auch bei Capra ibex, Dama und Cervus besteht ein starker Geschlechtsunterschied in der absoluten Größe. Bei Dama fanden wir im größten Durchmesser der Darmbeinschaukel nicht einmal Überlagerungen zwischen ♂ und ♀ (s. Tab. 10).

Die Darmbeinsäule ist bei ♂ Tieren relativ dicker als bei ♀. In Tabelle 8 ist das Verhältnis der kleinsten Höhe zur kleinsten Breite der Darmbeinsäule zusammengestellt. Die Mittelwerte zeigen den Unterschied bei allen Gattungen, die Variationsbereiche überschneiden sich aber mit der wohl zufälligen Ausnahme von Alces mehr oder weniger.

Tab. 4 Maße am Acetabulum in mm.

Art	n	Breite des Medialrandes des Acetabulum			Länge des Acetabulum einschließlich der Labia		
		Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀ 9	2,0	4,0	3,3			
capreolus	♂ 17	3,3	6,4	4,6			
(juvenil)							
Capreolus	♀ 34	1,7	5,2	3,2	24,0	30,0	27,0
capreolus	♂ 18	3,9	8,0	5,6	25,5	30,0	27,2
(adult)							
Rupicapra	♀ 15	2,3	5,3	3,3	25,0	30,0	27,5
rupicapra	♂ 14	4,2	8,2	6,6	27,7	31,0	29,2
Capra	♀ 13	5,8	8,7	7,0	28,5	36,0	31,6
ibex	♂ 20	10,0	14,0	12,5	33,0	41,0	38,1
Dama	♀ 7	3,0	7,0	4,0	35,5	39,5	38,5
dama	♂ 6	8,5	13,0	10,4	40,5	46,5	44,4
Cervus	♀ 11	4,3	7,0	5,4	42,8	50,0	45,6
elaphus	♂ 8	8,0	14,3	11,5	47,0	63,0	54,4
Alces	♀ 3	(8,5)	15,0	12,2	(58,0)	65,0	60,9
alces	♂ 3	(15,0)	20,0	17,0	(57,0)	66,0	61,2
Bison	♀ 9	9,5	14,0	11,7	69,5	81,5	76,4
bonasus	♂ 8	14,5	23,4	18,3	77,0	88,5	82,8

BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) stellten für Capra hircus und Ovis aries einen Geschlechtsunterschied in der Medialberandung der Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris fest. "Am ♂ Becken ist der Teil medial dieser Muskelgruppe flacher und breiter als beim ♀. Die Entfernung vom Medialrand der Muskelgrube aus ist oft nach beiden Seitenrändern hin gleich groß. "Das gleiche gilt für das Hausrind. Schwächer prägten sich die Unterschiede bei Dama (s. Taf. VII u. IX m) und Cervus (s. Taf. X u. XIII m) aus. Bei den übrigen Gattungen ist diese Stelle — wie schon für das Reh erwähnt — zur Unterscheidung kaum geeignet, besser schon die ventromediale Wand des Acetabulum. In Tabelle 4 wird die Dicke der Medialwand des Acetabulum (gemessen nach JEQUIER in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 100 f) für die untersuchten Gattungen mit Ausnahme des Hausrindes zusammengestellt. Bei Bos taurus ist ebenso wie bei Capra

hircus und *Ovis aries* (s. BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964) eine Unterscheidung zwar auch möglich, die große Variation in Form und Größe erübrigt bei den Haustieren jedoch Maßangaben. *Dama*, *Cervus* (s. auch JEQUIER in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPF-LI 1963, Fig. 4, S. 102) und *Capra ibex*, bei denen der Geschlechtsunterschied in der Gesamtgröße der Becken am stärksten ausgeprägt ist, weisen in Tabelle 4 auch die größten Geschlechtsunterschiede auf, weil in diesem Fall die absoluten Maße verglichen wurden. Auch bei *Bison* und den wenigen Exemplaren von *Alces* zeigten sich keine Überschneidungen. Nur bei *Rupicapra* fand ich ebenso wie bei *Capreolus* (s. Diagramm I) Überschneidungen zwischen den Geschlechtern.

Die ausgeprägten Unterschiede am Schambein, die bei der Besprechung des Rehbekens ausführlich abgehandelt wurden, treffen prinzipiell für alle untersuchten Gattungen zu. Eine nochmalige Beschreibung erübrigt sich. Abweichungen von den Verhältnissen bei *Capreolus* eignen sich gleichzeitig zur Gattungsunterscheidung und werden dort mitbehandelt.

Am Foramen obturatum konnte – außer bei *Ovis aries* – kein Geschlechtsunterschied hinsichtlich Form und Größe festgestellt werden. Bei $\overset{oo}{++}$ Hausschafen stellten BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) fest, daß sich das Foramen im Kaudalabschnitt meist verbreitert. Über die Verhältnisse beim Wisent schreibt KOCH (1932, S. 621): "Häufig hat es den Anschein, als ob das Foramen obturatum bei Kühen runder, bei Bullen mehr länglich sei. Dieser Unterschied ist jedoch nicht durchgreifend, da die individuellen Verschiedenheiten sehr groß sind; vielfach wird sogar das umgekehrte Verhältnis beobachtet."

Zur Spina ischiadica, die bei $\overset{oo}{++}$ im großen und ganzen undeutlich höher ist als bei $\overset{oo}{++}$, schreibt KOCH (1932, S. 621 f) für *Bison*: "Beim Bullen ist die Spina deutlich stärker entwickelt und weiter ausgebogen als bei der Kuh; besonders der mittlere Teil ist bei männlichen Tieren auffällig hochgezogen (vgl. Fig. 33 - 37). Es bestehen in der Form des Knochenkammes recht große individuelle Unterschiede, die indes bei erwachsenen Tieren die Grenzen der Variationsbreite des anderen Geschlechtes nicht erreichen." Auf dem Unterschied an der Spina ischiadica beruht folgende Feststellung KOCHs (S. 622 f): "Betrachtet man ein Becken aus der Entfernung von etwa einem Meter von der dorsalen Seite, so kann man bei weiblichen Tieren die gesamte innere Beckenbodenfläche überblicken, während bei Bullen stets ein Teil durch die Seitenwände verdeckt wird."

Die Symphysis pelvis ist bei $\overset{oo}{++}$ relativ länger als bei den entsprechenden $\overset{oo}{++}$ Becken. *Rupicapra*, *Capra*, *Ovis aries*, *Dama* und *Cervus* zeigen diesen Geschlechtsunterschied deutlich, *Capreolus* ebenso wie *Bos*, *Bison* und *Alces* wenig.

Wie schon mehrfach beschrieben (KOCH 1932, S. 616 und JUSKO 1953 für den Wisent, BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964 für Schaf und Ziege) und für *Capreolus* (s. S. 18) bereits erwähnt, bilden die beiden Tabulae ischiadicae bei $\overset{oo}{++}$ einen flacheren Winkel zueinander als bei $\overset{oo}{++}$; der Beckenboden ist bei den $\overset{oo}{++}$ aller Gattungen – mit Ausnahme von *Dama* – breiter, bei $\overset{oo}{++}$ schmaler und enger, der Arcus ischiadicus bei den $\overset{oo}{++}$ weiter geöffnet als bei den $\overset{oo}{++}$. Bei *Dama* $\overset{oo}{++}$ ist das Becken in seinem kaudalen Abschnitt ausgesprochen schmal und erlaubt anhand dieser Merkmale allein keine Unterscheidung von $\overset{oo}{++}$ (s. Taf. VII u. IX B).

Zusätzliche Merkmale am Sitzbeinausschnitt bilden die bei $\overset{oo}{++}$ ausgebildeten Muskelansatzstellen für den Musculus ischiocavernosus, die bei den $\overset{oo}{++}$ der größeren Gattungen stärker ins Auge fallen.

Die Stellung der Tubera ischiadica zueinander eignet sich bei *Bos* und *Bison*, aber auch bei *Cervus* und wohl bei *Alces*, weniger bei *Capreolus* zur Geschlechtsunterscheidung (s. KOCH 1932, S. 624, BRUNI-ZIMMERL 1951, S. 316). KOCH schreibt dazu: "Ungeachtet der Erweiterung des Beckens bleibt der (dorsale, Einfügung des Verf.) Fortsatz bei männlichen Tieren stets schräg medial gerichtet, während er bei Kühen entweder senkrecht steht oder leicht nach außen gebogen ist. Ich sehe dies als das wichtigste Geschlechtsmerkmal am Becken an, das auch schon in der Jugend stets sicher nachweisbar ist; außer am Wisentmaterial fand ich seine Gültigkeit an etwa hundert Skeletten von Rindern verschiedener anderer Arten stets bestätigt." (s. Taf. I u. II Bc, XIc u. XIII Bc, XV u. XVIIc, XX u. XXIIc).

V. DIE GATTUNGSUNTERSCHIEDUNG

A) Allgemeines

Ein Blick in die Tabellen 5 und 6 zeigt, daß auch im Verhältnis der Außenbreiten des Beckens zur Beckenlänge der Geschlechtsdimorphismus noch zum Ausdruck kommt. Zwar sind die Überschneidungen im Ganzen stärker als in der Relation der Innenbreiten zur Beckenlänge (s. Tab. 2 u. 3), aber die Geschlechtszugehörigkeit spielt im Längenbreitenverhältnis noch immer eine größere Rolle als der Gattungsunterschied. Es zeigen sich auch erhebliche Abweichungen, je nachdem ob man die Relation der Breite über die Proccus laterales zur Länge, oder die der Breite über die Acetabula zur Länge des Beckens betrachtet. Als schwerwiegender für den Gesamttyp, weil unabhängig von der Bemuskelung, muß die Breite über die Acetabula angesehen werden. Rein adspektiv erscheinen die Becken von Capra, Alces und auch noch Rupicapra schlank, die von Capreolus, Bos, Bison und Ovis breit. Ein Vergleich der Werte in Tabelle 5 zeigt jedoch, daß zwischen Capreolus, Rupicapra, Capra ibex, Cervus und Alces kaum nennenswerte Unterschiede bestehen. Im Verhältnis breit sind Dama, Bos und Bison. Für Ovis und Capra hircus liegen keine Berechnungen vor. Mit Proportionsberechnungen am Gesamtbecken ist eine Unterscheidung deshalb kaum zu treffen. Wenn in Tabelle 6 stärkere Unterschiede festzustellen sind, so ist das weitgehend durch die größere Differenz in der Länge der Processus laterales an den Tubera ischiadica bedingt. Auf die Unterschiede an diesem Punkt wird bei der Spezialbesprechung des Sitzbeines eingegangen.

Tab. 5

Größte Beckenbreite über die Acetabula in Prozent der größten Beckenlänge einschließlich der Epiphysen (in Projektion gemessen).

Art	n	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀ 28	45,0	50,0	47,3
capreolus	♂ 12	42,4	45,5	43,8
Rupicapra	♀ 13	44,0	50,0	47,1
rupicapra	♂ 11	42,0	45,0	43,2
Capra	♀ 11	48,6	53,6	51,0
ibex	♂ 16	44,0	50,0	46,3
Dama	♀ 7	49,5	53,5	51,1
dama	♂ 6	45,0	49,0	47,0
Cervus	♀ 9	(47,0)	52,0	49,2
elaphus	♂ 7	42,4	45,2; 45,5*	43,9
Alces	♀ 3	(44,0)	50,0	47,9
alces	♂ 3	42,0	43,8	42,7
Bison	♀ 8	47,0	52,5	49,9
bonasus	♂ 8	46,0	50,0	48,2
Bos	♀ 23	46,0	58,0	-
taurus	♂ 4	50,0	56,5	-

Tab. 6

Größte Beckenbreite über die Processus laterales der Tubera ischiadica (mit Epiphysen) in Prozent der größten Beckenlänge einschließlich der Epiphysen (in Projektion gemessen).

Art	n		Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀	28	45,5	54,5	49,5
capreolus	♂	12	44,5	49,5	47,3
Rupicapra	♀	13	43,5	50,0	46,7
rupicapra	♂	11	38,0	45,0	42,5
Capra	♀	12	41,5	45,5; 47,0*	43,7
ibex	♂	15	37,0	43,0	39,6
Capra	♀	42	36,5	52,0	-
hircus	♂	26	31,5	45,5	-
Ovis	♀	67	53,5	72,5	-
aries ¹⁾	♂	37	49,0	61,5	-
Dama	♀	7	50,0	55,0	51,8
dama	♂	6	45,0	52,5	48,1
Cervus	♀	9	47,5* 49,0	52,5	50,6
elaphus	♂	7	40,5	48,0	44,5
Alces	♀	3	(38,5)	49,5	44,7
alces	♂	3	31,5	38,0	35,6
Bison	♀	7	44,0	52,0	48,0
bonasus	♂	8	46,0	52,5	49,6
Bos	♀	23	49,0	70,0	-
taurus	♂	4	46,0	69,0	-

Zur Gattungsbestimmung ist es demnach notwendig, die Einzelteile des Beckens zu vergleichen. Unter Berücksichtigung der absoluten Größe bildete ich 3 Gruppen. Auch diese Gruppen zeigen jedoch z. T. weitgehende Überschneidungen. So kann das Becken starker ♂♂ von Capra und Ovis, die in der ersten Gruppe mitbehandelt werden, die Größe der Damabecken, die zusammen mit Cervus in der zweiten Gruppe behandelt werden, noch übertreffen (s. Tab. 7). Andererseits können jene Becken infolge ihrer Größe kaum noch mit solchen von Rupicapra und Capreolus verwechselt werden. Die dritte Gruppe behandelt Bos, Bison und Alces. Auch hier sind Überschneidungen mit Cervus ♂♂ möglich, zumal wenn man berücksichtigt, daß die subfossilen Hirsche groß, die Rinder der vor- und frühgeschichtlichen Zeit aber klein waren. Derartige Größenüberschneidungen so wie der aus Tabelle 7 ersichtliche z. T. beträchtliche Geschlechtsunterschied in der Größe zeigen aber, wie nützlich es ist, wenn möglich vor der weiteren Beurteilung das Geschlecht zu bestimmen. Der Vorteil der Aufgliederung in mehrere Gruppen liegt im übrigen in der größeren Übersichtlichkeit der vergleichenden Darstellung.

B) Capreolus capreolus, Rupicapra rupicapra, Capra ibex, Capra hircus und Ovis aries

Die Darmbeinschaukel ist bei Capreolus, wie schon MARTIN (1891, S. 147), SUSSDORF (1895, S. 372) und WETZEL (1926) ähnlich feststellten, annähernd sagittal gestellt, kaum weniger bei Rupicapra. Bei Capra — in geringerem Grade bei Capra ibex als bei Capra hircus —, in stärkerem Maße aber bei Ovis aries, liegt sie weitgehend horizontal.

¹⁾ BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964) übernahmen darüberhinaus Angaben aus der Literatur-

Tab. 7

Beckenmaße in mm.

	n	Größte Beckenlänge (in Projektion gemessen) 1)				Beckenbreite zwischen den Tubercula proindica				Kleinste Breite zwischen den Spinae ischiadicae 4)				Größte Beckenbreite über die Processus laterales der Tubera ischiadica				Größte Breite über die Acetabula			
		Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.		
Capreolus capreolus	♀ 23-30	155,0	195,5	179,0	46,0 ³⁾ ; 52,0	63,0	58,0	36,5 ³⁾ ; 42,0	55,0	47,0	71,0	99,5	89,0	72,0	93,5	85,0					
	♂ 12	166,5	196,5	181,0	44,0	52,0	49,0	39,0	45,0	42,2	79,5	94,0	85,8	74,0	87,0	79,3					
Rupicapra rupicapra	♀ 13-15	184,0	211,0	197,7	58,0	71,0	64,3	46,0	58,0	51,2	79,0	101,0	91,3	88,5	102,0	93,7					
	♂ 11-12	180,0; 200,0	218,0	211,5	45,0	59,0	53,5	34,0	46,5	40,8	78,5	95,0	88,0	86,5	95,0	89,4					
Capra ibex	♀ 11-12	192,0	233,0	211,6	64,0	79,0	71,3	45,5	63,0	52,1	85,5	99,5	92,8	98,5	117,5	108,4					
	♂ 15-18	222,0; 235,0	290,0	265,4	62,5	80,0	72,6	43,0	59,5	51,1	90,5	118,0	105,1	105,5	132,0	122,0					
Dama dama	♀ 7	208,0	226,0	221,4	70,5	77,0	74,0	57,5	64,0	59,2	105,0	122,0	114,8	105,5	118,0	112,7					
	♂ 6	244,5	278,0	266,1	71,5	85,0	79,1	52,0	66,0	59,5	112,5	145,0	128,0	114,5	135,5	125,4					
Cervus elaphus	♀ 9-10	280,0	308;	293,0	90,0	108,0	96,7	75,0	89,0	83,4	139,0	155,0	148,0	133,0	157,5	145,3					
	♂ 7-8	302,0; 335,0	418,5	362,4	90,5	117,0	102,1	71,5	97,5	84,7	139,5	183,0	164,8	137,0	180,5	150,5					
Alces alces	♀ 3	(440,0)	457,0	449,0	126,5	136,5	132,0	(112,0)	124,0	117,1	(169,0)	223,0	201,0	(193,5)	227,5	215,2					
	♂ 3	(450,0)	488,0	473,3	(124,0)	132,5	127,6	(109,0)	115,0	111,7	153,0	185,0	168,5	(191,0)	211,5	202,7					
Bison bonasus 2)	♀ 7-9	450,0	510;	485,7	165,0	188,0	172,1	139,0	160,0	149,8	225,0	260,0	241,9	234,0	264,0	248,6					
	♂ 8	(470,0); 490	585; 590,0*	525,0	(148,0); 150,0	177,0	161,5	120,0	156,0	134,4	240,0	270;	260,0	(223,0); 240	268;	252,8					
												308,0*				287,5*					

1) s. auch DIERICH (1910, S. 56)

2) s. auch KOCH (1932, Tab. 12)

3) Albino

4) (SCHMALTZ, 1924: Querdurchmesser über dem Beckenboden).

Der dünne Teil der *Crista ilica* — die *Crista ilica* im engeren Sinne — ist bei *Capreolus* deutlich konkav (s. Taf. I u. II Ca), oft vor allem unmittelbar kranial des *Tuber sacrale* steil abfallend. Auch bei *Capra ibex* ist dieser Rand eingezogen (s. Taf. V u. VI Ca), bei *Capra hircus* "meist konkav, selten annähernd gerade" (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964). *Rupicapra* zeigt nur eine ganz geringgradige Einbiegung der *Crista* (s. Taf. III u. IV Ca). Bei *Ovis aries* ist sie "leicht konvex, gerade oder leicht konkav" (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964).

SUSSDORF (1895, S. 372) schreibt, daß das *Tuber coxae* beim Reh den vordersten Punkt des Beckens darstellt, bei Schaf und Ziege nicht. Dieses Charakteristikum für *Capreolus* ist zwar nicht in allen Fällen zu konstatieren, trifft aber meist zu. Auch *Rupicapra* kann sich wie *Capreolus* verhalten. Bei *Capra ibex* ist die *Crista ilica* besonders bei ♂♂ in ihrem Lateralteil verbreitert, kraniodorsal abgeflacht und s-förmig geschwungen (s. Taf. V Ba). Der vorderste Punkt findet sich auch hier meist im Außenteil.

Das *Tuber sacrale* kommt zur Gattungsunterscheidung praktisch nur für *Ovis aries* ♀♀ im Vergleich mit den anderen hier besprochenen Formen in Betracht, indem das *Tuber* bei weiblichen Hausschafen hoch und spitz aufragt (s. BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 48 Ba und 49 Ba), bei den anderen Becken aber niedriger ist und sich mehr oder minder flächig auszieht, bei den ♂♂ stärker, bei den ♀♀ weniger (vgl. S. 19f).

Die Darmbeinschaukel von *Rupicapra* läßt sich am Verlauf der *Linea glutaea ventralis* von der aller anderen Gattungen unterscheiden. Diese feine Muskellinie beginnt bei *Rupicapra* etwa in der Mitte des verdickten Teils der *Crista ilica* und fällt in ventral konvexem Bogen zum Ende der Darmbeinschaukel ab (s. Taf. III u. IV Cb). Damit trennt die Linie einen größeren Teil der Außenfläche des Darmbeinflügels ab, der bei subadulten Tieren annähernd dreieckige Form hat, bei adulten unregelmäßig trapezförmig gestaltet ist (s. Taf. III u. IV Cc). Wenn bei jungen Tieren die Linie auch nur angedeutet ist, läßt sie den charakteristischen bogenförmigen Verlauf doch schon erkennen. Bei allen anderen hier besprochenen Gattungen beginnt die *Linea glutaea ventralis* am oder nahe dem *Tuber coxae* — bei *Capreolus* ein wenig höher als bei *Capra* und *Ovis* — und zieht gerade oder leicht dorsal konvex gebogen zum Ende der Darmbeinschaukel (s. Taf. I u. II Cb, V u. VI Cb).

Capra ibex zeigt an dem kleinen von der *Linea glutaea ventralis* abgetrennten Feld eine Besonderheit, die bei stärkerer Ausprägung eine Unterscheidung von den übrigen Gattungen ohne weiteres gestattet: In Ventralrichtung ragt ein Zapfen vor (s. Taf. V u. VI Cc). Er kann besonders bei ♂♂ Tieren markant auswachsen, wie es Tafel V C zeigt. Zumindest andeutungsweise war er bei allen zur Verfügung stehenden adulten und subadulten Becken ausgebildet; den juvenilen Becken fehlte er noch. Im einzelnen fand ich: In der markanten Form wie auf Tafel V C trat er bei 2/3 der ♂♂ auf, bei den übrigen, auch adulten, war er schwächer. Das abgebildete ♀ Becken zeigt ihn in schwacher Ausprägung. Bei etwa der Hälfte der ♀♀ Tiere war er stärker, doch nie so hoch wie in ausgeprägten Fällen bei ♂♂. Bei *Capra hircus* kann sich an Stelle des Zapfens eine kantige Tuberositas finden. Diese wiederum zieht sich bei manchen Ziegen wie auch bei Hausschafen nicht selten als Leiste bis zum *Tuber coxae* hin. Bei *Capreolus* und bei *Rupicapra* ist die Platte ventral der *Linea glutaea ventralis* dünn und ihr unterer Rand besonders bei *Rupicapra* scharf (s. Taf. IV An).

Der kaudale Teil der *Linea glutaea ventralis* zieht bei *Ovis aries* am oder nahe dem Ventralrand der Darmbeinsäule entlang (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964), bis sich die Linie vor dem *Acetabulum* verliert. Bei den anderen Gattungen erreicht sie den Ventralrand nur am Übergang der Darmbeinschaukel in die Darmbeinsäule und wird weiter kaudal stärker ventral überwölbt (s. Taf. I, III u. V Cd). Mit diesem Befund steht in unmittelbarem Zusammenhang, daß bei *Ovis aries* die Ventralseite der Darmbeinsäule annähernd flach ist (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964), während sie bei den anderen Gattungen gewölbt erscheint. Bei *Capreolus* und *Rupicapra* ist die Wölbung steiler, bei *Capra hircus* bereits schwächer und am schwächsten bei *Capra ibex*.

Der Grad der erwähnten Wölbung drückt bereits aus, welche der Gattungen schmalere und welche breitere Darmbeinsäulen haben. Die Unterschiede zeigen sich im Verhältnis der kleinsten Höhe der Darmbeinsäule zu ihrer kleinsten Breite (s. Tab. 8). Für die Gattungsunterscheidung ist dieser Index aber nur von geringem Wert.

Im Vergleich zum Reh, bei dem wie schon MARTIN (1891, S. 147) und WETZEL (1926) erkannt haben, der Darmbeinkörper kurz ist, ist bei den anderen Gattungen die Darm-

Tab. 8 Index: Kleinste Höhe der Darmbeinsäule
Kleinste Breite der Darmbeinsäule

Art	n	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀ 31	1,9	2,9	2,45
capreolus	♂ 13	1,8	2,5	2,16
Rupicapra	♀ 15	1,6	2,7	2,12
rupicapra	♂ 13	1,5	2,5	1,96
Capra	♀ 13	1,5	2,0	1,75
ibex	♂ 20	1,5	2,0	1,72
Capra	♀ 55	1,7	2,5	2,0
hircus ¹⁾	♂ 34	1,45	2,15	1,86
Ovis	♀ 85	1,33	2,0	1,59
aries	♂ 50	1,2	1,73	1,47
Dama	♀ 7	2,3	3,0	2,59
dama	♂ 6	1,9	2,4	2,19
Cervus	♀ 11	2,0	2,4	2,11
elaphus	♂ 8	1,7	2,1	1,87
Alces	♀ 3	1,9	2,0	1,92
alces	♂ 3	1,5	1,8	1,59
Bison	♀ 9	1,8	2,3	2,07
bonasus	♂ 8	1,7	2,3	1,95
Bos	♀ 27	1,4	2,1	1,65
taurus	♂ 4	1,5	1,7	1,55

beinsäule länger. Ovis aries nimmt zwischen Capreolus und Rupicapra eine Zwischenstellung ein. Besonders bei Zwergformen unter den Haustieren können sich die Unterschiede aber verwischen (s. BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964). Von Capreolus abgesehen, ist die Länge der Darmbeinsäule zur Unterscheidung kaum geeignet, zumal die ♂♂ infolge der kraniokaudal ausgezogenen Schaufel wieder kürzere Darmbeinkörper haben als die ♀♀. In dem Verhältnis des größten Durchmessers der Darmbeinschaukel zur Länge des Ilium vom kranialen Rand des Acetabulum aus gemessen, drückt sich der Längenunterschied ebenso aus wie der Unterschied in der Größe der Darmbeinschaukel. Der Geschlechtsunterschied verwischt sich weitgehend (s. Tab. 9), wenn auch die Mittelwerte für die ♂♂ etwas höher liegen als für die ♀♀, weil vom äußersten Ende des Tuber coxae zur höchsten Erhebung des Tuber sacrale gemessen wird, und damit die bei den ♂♂ stärker ausgezogene Platte kaudal des Tuber sacrale unberücksichtigt bleibt. Tabelle 9 zeigt, daß Capreolus, bei dem das Corpus am kürzesten ist, im Index verglichen mit Ovis aries keine Unterschiede zeigt, offenbar weil Ovis aries eine verhältnismäßig größere Darmbeinschaukel hat. Rupicapra und Capra lassen sich mit Hilfe dieses Index von Capreolus und weitgehend auch von Ovis aries aber nur in günstigen Fällen gegeneinander unterscheiden.

Die Lage des Foramen nutritium, das sich regelmäßig an der Darmbeinsäule findet — meist auf der Medialseite mit einem scharf markierten Sulcus kranial fortgesetzt, seltener über die Dorsalseite nach lateral gewandert, oder auch beiderseits auftretend — ist zur Unterscheidung aller in dieser Arbeit behandelten Wiederkäuer nicht geeignet.

Die Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris kranial des Acetabulum (s. Taf. I Af) ist bei Capreolus tief. Bei Rupicapra variiert sie in Tiefe und Gestalt wie bei keiner der anderen Wildformen. Bei ♀♀ Gemsen kann sie ähnlich wie bei ♀♀ Hausziegen

¹⁾ Aus dem Rahmen fielen zwei ♀♀ Zwergziegenbecken: 1,57 und 1,64.

Tab. 9

Index:

Größter Durchmesser der Darmbeinschaukel
Länge des Darmbeins vom Kranialrand des
Acetabulum zum Kranialpunkt der Darmbeinschaukel

Art	n	Min.	Max.	Mw.	Mw. ♀ + ♂
Capreolus	♀ 28	0,65	0,83	0,72	0,73
capreolus	♂ 12	0,67	0,78	0,74	
Rupicapra	♀ 13	0,55	0,65	0,59	0,60
rupicapra	♂ 13	0,55	0,70	0,61	
Capra	♀ 11	0,50	0,58	0,53	0,54
ibex	♂ 20	0,51	0,59	0,55	
Capra	♀ > 70	0,47	0,66	-	-
hircus	♂ > 100	0,63	0,89	-	-
Ovis	♀ 7	0,72	0,81	0,75	0,79
aries	♂ 6	0,80	0,89	0,84	
Dama	♀ 11	0,68* 0,70	0,81	0,74	0,75
dama	♂ 7	0,70	0,90	0,78	
Cervus	♀ 3	(0,73)	0,81	0,76	0,78
elaphus	♂ 3	(0,73)	0,89	0,79	
Alces	♀ 8	0,79	0,85	0,82	0,86
alces	♂ 8	0,85	0,97	0,89	
Bison	♀ 26	0,75	1,0	-	-
bonasus	♂ 4	0,82	1,0	-	-

auf der Medialseite stärker überwölbt sein. Der Wulst tendiert dabei zum Unterschied zu den ♀♀ Hausziegen dazu, nach der Lateralseite hin umzukippen (s. Taf. IV Am) oder zu verstreichen. Er bildet mit der Psoasleiste einen spitzen Winkel, während bei Capra hircus Kamm und Leiste annähernd parallel verlaufen. Bei Capra ibex ist die Grube nach meinem Material in der Regel bei ♀♀ etwas tiefer als bei ♂♂, bei beiden Geschlechtern aber schwach ausgebildet. Die Haustiere zeigen sie wiederum nur schwach ausgeprägt und sehr variabel, anscheinend im großen und ganzen bei Capra hircus tiefer als bei Ovis aries. Eine Unterscheidung an dieser Grube ist demnach nur für Capreolus im Vergleich zu den übrigen Gattungen mit einiger Sicherheit möglich.

Die Gräte für den Musculus psoas minor (Tuberculum psadicum) zieht bei Capreolus und Ovis aries von der Mitte der Medialseite der Darmbeinsäule kommend ventral und bildet dann den ventromedialen Rand des Beckens (s. Taf. I Ae). Sie hat die Tendenz, sich bis zum Medialrand des Acetabulum auszuziehen, erreicht aber zumindest das Kaudalende der Rectusgrube. Demgegenüber liegt die Psoasleiste bei Capra rein auf der Medialseite der Darmbeinsäule und erreicht ihren Ventralrand ebensowenig wie das Acetabulum (s. Taf. V u. VI Ae). Sie endet in gleicher Höhe wie die Rectusgrube oder noch vorher. Auch bei Rupicapra liegt die Psoasgräte in der Mehrzahl der Fälle rein auf der Medialseite (s. Taf. IV Ae). Sie kann sich aber bis zum Acetabulum hinziehen und dabei den Ventromedialrand des Beckens bilden (s. Taf. III Ae), ist also bei der Gemse zur Bestimmung nicht geeignet.

Die Unterschiede am Schambein müssen wegen der ausgeprägten Geschlechtsunterschiede für ♀♀ und ♂♂ getrennt besprochen werden.

Für adulte ♀♀ von Capreolus und Ovisaries ist ein dünnes, scharfrandiges Pecten ossis pubis mit einer dahinterliegenden Grube charakteristisch (s. Taf. II B und BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 48 B). Diese Grube prägt sich mit steigender Geburten-

Tab. 10

Darmbeinmaße in mm.

Art	n	Größter Durchmesser der Darmbeinschaukel ¹⁾			Länge des Darmbeins vom Kranialrand des Acetabulum zum Kranialpunkt der Darmbeinschaukel		
		Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.
Capreolus ♀	28	52,5	78,0	65,2	79,0	98,0	89,7
Capreolus ♂	12	59,0	71,5	65,2	82,5	94,5	87,9
Rupicapra ♀	13	57,0	71,5	64,2	97,5	114,0	105,7
rupicapra ♂	13	52,0	77,0	65,4	89,0	116,0	104,3
Capra ♀	11	57,0	73,0	66,2	109,0	136,0	123,6
ibex ♂	20	68,5	95,5	81,7	124,5	162,0	146,6
Dama ♀	7	80,5	94,5	89,1	108,0	127,0	118,4
dama ♂	6	96,5	118,5	109,7	122,0	138,5	131,3
Cervus ♀	11	107,5	127,0	115,7	144,0	159,0	152,4
elaphus ♂	7	118,0	173,0	144,3	152,0	202,5	182,8
Alces ♀	3	(166,5)	188,0	177,5	(226,0)	236,0	230,9
alces ♂	3	(166,5)	211,0	189,3	(225,5)	247,5	236,5
Bison ♀	8	205,0	229,0	214,6	245,0	280,0	262,2
bonasus ²⁾ ♂	8	(218,0)	260	237,8	230,0	298	266,6
		223	265,0*			315,0*	

zahl mehr aus. Bei Capreolus beginnt sie sich nach der zweiten Geburt — etwa mit 3 Jahren — zu zeigen (STROH 1934a). Den kaudolateralen Abschluß der Grube bilden hohe Pfannenastwülste (s. Taf. II Bb). Im Gegensatz dazu fällt bei Capra hircus ♀♀ und Rupicapra ♀♀ die Dorsalfläche des Schambeins meist allmählich nach vorn ab (s. BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 48 A). Bei volladulten Tieren kann aber hinter dem Pecten eine seichte Grube ausgebildet sein (s. Taf. IV Ba). Der kraniale Rand ist dementsprechend stumpfer oder schärfer. Es versteht sich von selbst, daß die subadulten Tiere keine Grube und einen dickeren Kranialrand haben und daß, wenn ausnahmsweise eine tiefere Grube auftritt, wie etwa bei einem Zwergziegenbecken, das BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT (1964, Abb. 50) abbilden, die Pfannenäste stärker gewulstet sind. Die ♀♀ von Capra ibex, die mir zur Verfügung standen und die zum Teil aus Zoologischen Gärten stammen, haben eine dickere Schambeinpartie, die meist in Annäherung an die Verhältnisse bei den Jungtieren und den ♂♂ einen seichten Quersulcus aufweist (s. Fig. 4 Aa), indem ventral zum Pecten ossium pubis eine zweite Kante quer zieht (s. Fig. 4 Ab).



Fig. 4: Schambeinpartie von Capra ibex ♀ (s. auch Tafel VI).
A) Ventralansicht B) Dorsalansicht

¹⁾ s. auch DIERICH (1910, S. 56) ²⁾ s. auch KOCH (1932, Tab. 12)

Bei einem Teil der Tiere geht die Annäherung an den ♂♂ Typ so weit, daß das eigentliche Pecten auf gleicher Höhe liegt wie der ventrale Querkamm oder noch kranial davon (s. Fig. 4 A). Die Dorsalfläche des Os pubis ist bis zum eigentlichen Pecten (s. Fig. 4 Ac) ganz leicht eingedellt und fällt allmählich ab. Sie biegt in scharfem, etwa rechtem Winkel auf die ungefähr einen halben Zentimeter dicke Kranialseite um, die sich seitlich bei Annäherung an die Eminentia iliopectinea, wie schon erwähnt, zu einer Rinne eintieft (s. Fig. 4 Aa). Bei den anderen Steingeißen zieht sich im Übergang zum Typ des ♀ der ventrale Querkamm weiter vor und überragt das eigentliche Pecten ossium pubis (s. Taf. VI B b:c). Der Sulcus wandert damit auf die Dorsalseite und bildet den kraniodorsalen Abschluß der im Bogen abfallenden Dorsalfläche (s. Taf. VI Ba). Mit der Wanderung des ventralen Querkammes nach vorn beginnt das eigentliche Pecten schwächer zu werden. In meinem Material ist es in den meisten Fällen noch gut zu erkennen und markiert den Übergang von dem allmählich abfallenden Beckenteil kaudal des Kammes zu dem steileren, wie ausgeschliffenen kranialen Teil. Verliert sich das Pecten, findet man den allmählichen Abfall auf der ganzen Dorsalfläche des Schambeines, wie es als typisch für die ♂♂ Hausschaf beschrieben wurde, oder der anfängliche Sulcus bildet sich zu einer grubigen Vertiefung um. Diese letzte Phase auf dem Wege der Ausdifferenzierung des ♀ Beckentyps wird bei einem der Steingeißbecken bereits angedeutet und findet sich wie beschrieben im Extrem bei älteren Ricken und Mutterschafen.

Im ♂♂ Geschlecht bietet das Schambein weniger Möglichkeiten zur Bestimmung der Gattungszugehörigkeit. Gewisse Unterschiede ließen sich zwischen *Ovis aries* und *Capra hircus* feststellen (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964). Bei *Capreolus* zieht das Pecten ossis pubis in der Mehrzahl der Fälle wie bei *Ovis aries* als Crista iliopectinea vor der Eminentia iliopectinea vorbei (s. Taf. I A rechts, Fortsetzung von c:d). Zusätzlich kann bei diesen Gattungen die Eminentia in das Pecten einmünden (s. Taf. I A links h), wie es an sich für *Capra* und *Rupicapra* (s. Taf. III Ah) charakteristisch ist. Im Unterschied zu *Capra* und *Rupicapra* ist dann bei *Capreolus* und öfter auch bei *Ovis aries* kranial der Eminentia die Crista iliopectinea als scharfe Kante ausgebildet.

Einen wichtigen Unterschied zwischen *Ovis aries* und *Capra hircus* gibt es am kranialen Rand des Foramen obturatum. Bei *Capra hircus* wird nahe dem Acetabulum durch je einen Vorsprung am Ramus acetabuli des Scham- und Sitzbeins ein kleiner Teil des Foramen mehr oder weniger abgeschnürt (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 46 Af, 48 Af). Im Zuge der Abschnürung bildet sich auf der Medialseite des Acetabulum eine Eindellung oder Furche. *Ovis aries* besitzt demgegenüber ein einheitliches Foramen obturatum und keine Furche auf der Medialseite des Acetabulum. Damit unterscheidet sich das Hausschafbecken auch von *Capreolus*, *Rupicapra* und *Capra ibex*. *Capreolus* und *Rupicapra* besitzen die Teilabschnürung ebenso wie den Sulcus (s. Taf. II - IV i). Das Charakteristikum fand sich bereits an Jungtierbecken (s. Fig. 1 u. 2 Bb). Wie bei *Capra hircus* war es auch an einigen Rehbecken nur schwach ausgeprägt (s. Taf. Ii). Bei *Capra ibex* fand ich die Abschnürung höchstens andeutungsweise, ein Sulcus war jedoch stets zu sehen (s. Taf. VII). Zur Unterscheidung von *Capra ibex* gegen *Capreolus*, *Rupicapra*, *Dama* und *Cervus* kommt hinzu, daß an allen Steinbockbecken ein größerer Teil des Acetabulum von medial her sichtbar war (ebenso GROMOVA 1953, S. 57 f für *Capra* allgemein). Bei *Rupicapra* sieht man manchmal eben noch den Kaudalrand, bei *Capreolus*, *Dama* und *Cervus* nichts. Die Haustiere verhielten sich unterschiedlich.

Die Form des Foramen obturatum ist bei *Capreolus*, *Rupicapra*, *Capra* und *Ovis* ♂♂ oval, bei *Capreolus* im ganzen etwas rundlicher. Bei ♂♂ Hausschafen verbreitert es sich kaudal meist, ist aber im übrigen wieder oval, so daß die Form dieses Foramen keine große Bedeutung für die Bestimmung hat.

Im Gegensatz zur Angabe von MARTIN (1891, S. 147 f) ist festzustellen, daß *Capreolus* bei zwar stärkerer Variation ein verhältnismäßig kleines Foramen obturatum besitzt, während es bei *Rupicapra* und *Capra ibex* größer ist. Schon in der absoluten Größe bestehen zwischen *Capreolus* einerseits und *Rupicapra* und *Capra ibex* andererseits nur minimale Überschneidungen (s. Tab. 11).

Die größte Länge des Foramen obturatum zur Länge vom Hinterrand des Foramen zum am weitesten kaudal gelegenen Punkt des Tuber ischiadicum (einschließlich der Epiphysen) in Beziehung gesetzt, ergab für *Capreolus* eine Variation von 0,5 - 0,85, Mittelwert 0,69 (n = 38), für *Rupicapra* 0,9 - 1,4, Mittelwert 1,15 (n = 26) und für *Capra ibex*

Tab. 11

Maße des Foramen obturatum

Art	n	Größte Länge des Foramen obturatum			Länge vom Hinterrand des Foramen obturatum zum Kaudalpunkt des Tuber ischiadicum		
		Min.	Max.	Mw.	Min.	Max.	Mw.
Capreolus	♀ 30/27	26,5	37,8	32,2	36,5	53,0	46,2
capreolus	♂ 12	25,2	38,2	32,6	47,5	54,5	50,3
Rupicapra	♀ 15	37,3	46,0	41,5	30,0	39,0	33,7
rupicapra	♂ 14/11	39,3	45,5	43,2	35,7	45,7	40,2
Capra	♀ 12	36,7	45,0	42,1	34,0	43,3	38,8
ibex	♂ 18	44,8	56,5	51,3	46,0	64,0	58,4

0,75 - 1,2, Mittelwert 0,95 ($n = 30$). Der Bodenteil hinter dem Foramen obturatum ist demnach bei Capreolus relativ am längsten und nicht selten könnte, wie WETZEL (1926) schrieb, "der hinter dem For. obt. gelegene Boden der Beckenhöhle das For. obt. nochmal enthalten". Bei den Haustieren variiert die Größe des Foramen stark.

Die Entfernung vom Hinterrand des Foramen obturatum zum Kaudalpunkt des Tuber ischiadicum (einschließlich der Epiphyse) bietet in Bezug auf die Länge des Tuberculum ventrale am Kaudalende der Symphysis pelvis eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit: Bei Rupicapra liegt das Tuberculum in der Mitte der Verbindungsgeraden zwischen den Hinterrändern der Foramina obturata und den Kaudalenden der Tubera ischiadica oder näher den Tubera ischiadica, bei Capreolus näher den Foramina obturata. Für Capra ibex fand ich bei den ♀♀ in Übereinstimmung mit GROMOVAs Angabe für Capra allgemein (1953, S. 54) das Tuberculum ein wenig hinter der Mitte, bei den ♂♂ aber etwa auf der Mitte und in einigen Fällen sogar noch davor. Wie sich die Haustierbecken verhalten, siehe BOESS-NECK-MÜLLER-TEICHERT (1964).

Auch Form und Lage des genannten Tuberculum ventrale lassen Unterschiede erkennen: Bei Capreolus liegt es vor dem Ende der Symphyse, ist bilateral komprimiert (WETZEL 1926), und bildet einen Sagittalkamm, dessen typische Form die Tafel II Ce zeigt. In manchen Fällen ist der Kamm nur kurz (kraniokaudal) und spitz. Für Rupicapra ist demgegenüber ein weniger komprimierter, spitzkegelförmiger Vorsprung charakteristisch (s. Taf. IV Ce), der am äußersten Ende der Symphyse liegt. Er kann sich kranial etwas ausziehen, womit Zwischenformen zu Capreolus entstehen. Dann ermöglicht die Lage noch immer die Bestimmung, wie auch der Bereich neben dem Tuberculum an der Tabula ischiadica. Die Tabula ist bei Rupicapra an dieser Stelle verdickt und vorgewölbt (s. Taf. III Ak), bei Capreolus annähernd eben und dünn. Bei Capra ibex bildet das Os interpubale s. interischiadicum einen unregelmäßig geformten Grat, bei ♂♂ stärker, bei ♀♀ weniger ausgeprägt (s. Taf. V u. VI Ce), der sich nahe dem Symphysenende verbreitert und beulig erhöht (s. Taf. V Ak), ohne ein abgesetztes Tuberculum zu bilden. Haustiere variieren in dieser Hinsicht stark, sind aber von Capreolus und Rupicapra zu unterscheiden.

Capra und Rupicapra haben eine längere Symphysis pelvis als Ovis aries und Capreolus, und der Hinterrand des Arcus ischiadicus steht bei ihnen steiler in Bezug auf den Beckenboden. Die Distanz vom Kaudalpunkt des Tuber ischiadicum zum Gipfelpunkt des Tuberculum ventrale nahe dem Symphysenende ist bei Capreolus größer als die Länge von diesem Gipfelpunkt zum kranialen Ende der Symphyse, bei den anderen Gattungen — mit Ausnahme von Ovis aries, das sich variabel verhält — kürzer. Dieser Unterschied resultiert zum Teil natürlich auch daraus, daß sich das Tuberculum ventrale bei Capreolus nicht am Kaudalende der Symphyse befindet. Der Hinterrand des Arcus bildet bei Capreolus mit der Bodenfläche des Beckens einen Winkel von unter 45° , bei den anderen Gattungen — wieder mit Ausnahme von Ovis aries, bei dem der Winkel stärker variiert — von über 45° . Der Hinterrand des Arcus ischiadicus ist bei Capreolus dünn und scharf, bei den anderen Gattungen dicker und stumpf, bei den ♂♂ oft rauh.

Weiterhin kommt zur Unterscheidung die Muskelansatzleiste auf der Ventralfläche der Tabula ischiadica in Betracht. Sie bildet bei Capreolus annähernd einen Halbkreis, der

sich in Lateralrichtung öffnet, lateral neben dem Foramen obturatum beginnt und zum Lateralfortsatz des Tuber ischiadicum zieht (s. Taf. I u. II A1), Capra und Rupicapra haben statt dessen eine längliche Tuberositas (s. Taf. III-VI A1), Ovis aries verhält sich intermediär.

Die Incisura ischiadica minor kann bedingt zur Unterscheidung herangezogen werden. An ihrer Stelle ist bei Rupicapra der Dorsalrand des Sitzbeins zwischen Spina ischiadica und Tuber ischiadicum fast gerade. Das Tuber erhebt sich kaum darüber (s. Taf. III u. IV Cg). Demgegenüber ist die Incisur bei Ovis aries und Capreolus ausgeprägt konkav (s. Taf. I u. II Cg), vom Tuber ischiadicum hoch überragt. Capra verhält sich intermediär (s. Taf. V u. VI Cg).

"Eines der besten und bekanntesten Unterscheidungsmerkmale" zwischen Capra und Ovis "bietet der laterale Fortsatz am Tuber ischiadicum. Er ist bei O länger als bei C ... Die größte Breite über die Acetabula ist bei C größer als die größte Breite über die Processus laterales des Tuber ischiadicum, bei O kleiner oder höchstens ebenso groß" (BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964). Capreolus verhält sich wieder ähnlich wie Ovis aries, indem die Breite zwischen den Processus laterales meist größer, selten gleich groß oder minimal kleiner ist als die größte Breite über die Acetabula. Rupicapra verhielt sich diesmal intermediär: Die Breite über die Processus laterales kann ebenso größer sein als die über die Acetabula.

Es bestehen auch Formunterschiede am Tuber ischiadicum. Capreolus hat — im Gegensatz zur Darstellung SUSSDORF's (1895, S. 373) — das am markantesten dreigeteilte Tuber, bei dem der kraniale und kaudale Fortsatz etwa gleichlang sind, der laterale ein wenig länger ist (s. Taf. I u. II B). Bei Ovis aries, das wie gesagt gleichfalls einen langen Processus lateralis besitzt, ist der kraniale Fortsatz zum Unterschied zu Capreolus nur kurz (s. BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 46 B, 48 B). Capra und Rupicapra mit ihren kürzeren Processus laterales haben wie Ovis aries auch nur einen kurzen kranialen Fortsatz (s. Taf. III - VI B und BOESSNECK-MÜLLER-TEICHERT 1964, Abb. 46 A, 50). Das Tuber ischiadicum ist kaudal bei Rupicapra und Capra ♂♂ länger als bei Capra ♀♀. Schließlich fällt noch auf, daß die Kaudodorsalfläche des Tuber ischiadicum bei Capra ibex ♂♂ — und schwächer auch bei Rupicapra — abgeplattet ist (s. Taf. III - V Bd).

Zusammenfassend kann zu den Becken dieser Gruppe gesagt werden, daß nicht zuletzt infolge ihrer Kürze die Becken von Capreolus und Ovis vielfach übereinstimmen, und andererseits, nicht zuletzt infolge ihrer Länge, die von Capra und Rupicapra viel Gemeinsames haben. Schon SCHÄFF (1907, S. 142) hatte festgestellt, daß das Skelett der Gemse "Anklänge an das der Ziege" zeigt. Die Unterscheidung von Schaf und Reh macht trotz der typbedingten Ähnlichkeiten kaum Schwierigkeiten, zumal die Rehbecken im allgemeinen kleiner sind als Schafbecken. Demgegenüber ist es oft schwierig, Rupicapra und Capra auseinanderzuerkennen, und natürlich innerhalb der Gattung Capra die Unterscheidung von Capra ibex und Capra hircus vorzunehmen.

C) Dama dama und Cervus elaphus

Das erste wichtige Kriterium stellt die absolute Größe dar, denn nur Becken von Dama ♂♂ und Cervus ♀♀ können etwa gleichgroß sein (s. Tab. 7). Überschneidungen in der Größe kommen, wie schon erwähnt, auch zwischen Dama und Capra sowie Ovis vor (s. Tab. 7). Deshalb werden anschließend nicht allein Unterscheidungsmerkmale zwischen Dama und Cervus herausgearbeitet, sondern auch Gemeinsamkeiten beider Gattungen beschrieben, die zur Abtrennung von anderen Gattungen dienen können.

Das adulte Damabecken wird im Gegensatz zu Cervus von sehr dünnen, schmalen Knochen gebildet. Es ist über die Acetabula im Verhältnis zur Beckenlänge breiter (s. Tab. 5). Im Sitzbeinabschnitt wird es enger (s. Tab. 3). Wenn dies im Verhältnis der Breite zwischen den Processus laterales zur Beckenlänge nicht zum Ausdruck kommt (s. Tab. 6), dann deshalb, weil diese Processus verhältnismäßig weit vorragen.

Im einzelnen ist festzuhalten:

Die Außenfläche der Darmbeinschaukel ist in der kranialen Verlängerung des Corpus ossis ilium bei Cervus nur leicht gewölbt (s. Taf. XI, XII u. XIII Bh), bei Dama aber stärker hervorgehoben (s. Taf. VII - IX h). Der sich bildende Damm trennt bei Dama zwei grubig vertiefte Flächen (Facies glutaea dorsalis und ventralis; s. Taf. VII - IX i,

k). Im Zuge der mit der Zeit fortschreitenden Vertiefung der Gruben wird die Knochen- substanz besonders im Bereich der Facies glutea dorsalis bis auf eine dünne durch- scheinende Knochenplatte reduziert.

Der dünne, dorsale Teil der Crista ilica — die Crista ilica im engeren Sinne — ist bei beiden Gattungen konkav, bei *Dama* meist ein wenig mehr eingezogen als bei *Cervus*. Der dicke ventrale Teil der Crista (z.T. bereits als Tuber coxae bezeichnet) ist bei *Dama* nur andeutungsweise, bei *Cervus* stärker konvex gebogen.

Die Linea glutea ventralis beginnt bei beiden Gattungen am Tuber coxae. Bei *Cervus* läuft sie im Bereich der Darmbeinschaukel und im Kranialteil der Darmbeinsäule meist ein wenig dorsal parallel des Ventralrandes (s. Taf. XII b,d), seltener zieht sie im Über- gangsbereich von Darmbeinschaukel zu Darmbeinkörper nahe dem Ventralrand entlang. Bei *Dama* hebt sie sich auf der Darmbeinschaukel stärker heraus, verläuft in diesem Bereich annähernd geradlinig, erreicht am Übergang der Darmbeinschaukel zum Körper regelmä- ßig den ventralen Beckenrand (s. Taf. VIII b) und trennt so von der Außenfläche der Schau- kel eine kleinere Fläche ab. Auf dem Corpus wandert die Linea glutea ventralis wieder auf die Lateralseite und verliert sich in der lateralen Berandung der Fossa muscularis (s. Taf. VIII d).

Das Tuberculum psadicum bildet bei *Dama* eine auffallend große, längliche Tuberosi- tas (s. Taf. VII u. IX Ae). Es zieht bei *Cervus* und *Dama* von der Mitte der Medialseite der Darmbeinsäule bis zum Ventralrand. Bei den $\overline{++}$ beider Gattungen kann es in die schmale und wulstige mediale Berandung der Rectusgrube (s. Taf. IX u. XIII Am) einmün- den. Infolge der schmalen und schärfer aufgebogenen Ventralseite des Corpus der $\overline{++}$ von *Dama* entsteht bei ihnen in Annäherung an die Verhältnisse bei *Rupicapra* ein spitz- winkliges, glattes Feld (s. Taf. IX An). Bei den $\overline{\sigma\sigma}$ von *Dama* und *Cervus* zieht die Psoas- leiste bis zum kaudalen Ende der Rectusgrube oder noch über diese hinaus auf die Medial- seite des Acetabulum (s. Taf. VII A).

Die Fossa muscularis kranial des Acetabulum (s. Taf. VII Af) ist bei *Cervus* und *Da- ma* tief, mit in Kranialrichtung spitz zulaufendem Ende. Die mediale Berandung, über deren Geschlechtsunterschiede bereits berichtet wurde (s. S. 20), zieht bei den $\overline{++}$ beider Gattungen als schmaler Knochensaum kaudal über die Grube hinaus auf die mediale Wand des Acetabulum. Der Knochensaum ist bei *Dama* feiner und deutlicher abgesetzt (s. Taf. IX Am) und war auf der Medialseite in mehreren Fällen von einem länglichen Grübchen unterlagert.

Betrachtet man die Medialseite des Beckens im Bereich dorsal des Acetabulum ver- gleichend, fällt auf, daß die Wand an dieser Stelle bei *Dama* stärker eingedellt ist als bei *Cervus*. Bei adulten Damhirschen wird die Wand mit fortschreitendem Alter — besonders bei $\overline{++}$ — ganz dünn und durchscheinend (nicht zu verwechseln mit der allgemein dünnen, durchscheinenden Wand der Fossa acetabuli).

Die kraniale Schambeinpartie der $\overline{++}$ bildet den bei den Geschlechtsmerkmalen von *Ca- preolus* und den Gattungsunterschieden zwischen *Capreolus*, *Rupicapra*, *Capra* und *Ovis aries* besprochenen Pfannenastwulst bei *Dama* am höchsten und markantesten von allen untersuchten Formen aus (s. Taf. IX Bb). Dieser Querwulst nimmt um die Mediane in ausgeprägten Fällen kaum an Höhe ab und Breite zu. *Cervus* verhält sich in dieser Hin- sicht wie *Capreolus*. Form und Ausdehnung der grubigen Vertiefung vor dem Pfannen- astwulst (s. Taf. IX u. XIII Ba) variieren bei *Dama* $\overline{++}$ und *Cervus* $\overline{++}$ offenbar in Abhän- gigkeit von Alter und Geburtenzahl stark. Alles in allem bleibt die Grube aber bei *Dama* in Kraniokaudalrichtung schmaler als bei *Cervus* und *Capreolus*. Die besprochenen Pfan- nenastwülste stehen bei *Dama* annähernd transversal, während sie bei *Cervus* und *Capreo- lus* einen kranial offenen Bogen oder Winkel bilden, im Ganzen schräger stehen.

An den Becken der $\overline{\sigma\sigma}$ fällt auf, daß bei adulten Damhirschen die Eminentia iliopec- tinea — wie alle Muskelleisten und Muskelansatzpunkte bei *Dama* — stark ausgebildet ist. Sie springt zitzenartig vor und kann, wenn auch viel weniger ausgeprägt als bei den $\overline{++}$, den kranialen Beckenrand nach vorn überragen (s. Taf. VII Ad). *Cervus* verhält sich wie *Capreolus* (s. Taf. X d), auch in Bezug auf den Übergang der Eminentia in das Pecten ossis pubis und die Crista iliopectinea. Bei *Dama* $\overline{\sigma\sigma}$ geht die Eminentia iliopectinea ebenfalls mit einer mehr oder minder deutlichen Leiste in das Pecten ossis pubis über. Als Crista iliopectinea kann in Verlängerung der Psoasleiste eine undeutliche Linie auf- treten, die zur Eminentia iliopectinea zieht.

Am Foramen obturatum ist bei *Dama* eine Einschnürung am kranialen Ende zumindest angedeutet (s. Taf. VII u. IX i), während sie bei *Cervus* fehlt oder so gut wie fehlt. Der in diesem Zusammenhang im vorhergehenden Kapitel erwähnte Sulcus auf der Medialseite des Schambeinkörpers (s. S. 29) fehlt beiden Gattungen.

Das vom Os interpubale s. interischadicum gebildete Tuberculum ventrale im Kaudalbereich der Symphyse ist bei *Dama* wenig ausgeprägt und liegt – ähnlich wie für *Capreolus* besprochen – vor dem Kaudalende der Symphyse, nahe dem Hinterrand des Foramen obturatum (s. Taf. VIII e). Bei *Cervus* ist ein entsprechendes Tuberculum nicht ausgebildet. Als höchste Erhebung kann sich ein Höckerchen zwischen den Kaudalteilen der Foramina obturata finden (s. Taf. XII e u. XIII Ao).

Die Spina ischiadica ist bei *Dama* besonders dünn und scharf und im Kaudalteil höher als bei *Cervus*. Ihre Lateralseite ist stärker eingezogen. Die Spinae wie die Rami acetabulares ossium ischii konvergieren bis nahe an das Tuber ischiadicum heran, während sie bei *Cervus* annähernd parallel verlaufen und sich das Becken weniger verengt. Der hohlwegartige Charakter des Beckens von *Dama* wird dadurch verstärkt, daß die Tabulae ischiadicae besonders steil gegeneinander stehen. Es ist hervorzuheben, daß dies auch für die $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ Tiere gilt. Da sich *Cervus* $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ aber wie die $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ der übrigen Gattungen verhalten, fällt der Unterschied stärker ins Auge. Gewöhnlich bildet der Arcus ischiadicus bei *Dama* $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ ein engeres, bei *Cervus* $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ ein weiteres V, ohne daß sich dieser Unterschied aber in Winkelgraden exakt ausdrückt. Bei den $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ beider Gattungen verhält es sich entsprechend, aber die Überschneidungen sind noch größer.

Von der Seite gesehen, steht der Hinterrand des Beckens bei *Dama* steiler als bei *Cervus* (s. Taf. VIII u. XII).

Die Muskelansatzleiste auf der Ventralseite der Tabula ischiadica bildet bei beiden Gattungen einen lateralkonkaven Bogen (s. Taf. VII, IX, X u. XIII 1), wie er ebenso bei *Capreolus* festgestellt wurde (s. Taf. I u. II A 1).

Das Tuber ischiadicum ist bei beiden Gattungen ähnlich wie bei *Capreolus* dreispitzig, nur daß bei *Cervus* – besonders im ♂ Geschlecht – der Processus caudalis den längsten der Fortsätze bildet. Bei *Dama* fällt ebenso wie bei *Capreolus* der Processus lateralis als längster Fortsatz auf.

Zusammenfassend ist das Becken von *Dama* feiner gebaut als das von *Cervus* und durch ausgeprägte Gruben, Kämme, Leisten und Rauigkeiten ausgezeichnet. Die besten Unterscheidungsmerkmale zu *Cervus*, aber auch zu anderen Gattungen bilden die eingetieften Facies glutaee, speziell bei den $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ außerdem der hohe und schmale Pfannenastwulst. Das Becken von *Cervus* entspricht weitgehend dem von *Capreolus*.

D) *Bos taurus*, *Bison bonasus* und *Alces alces*

Den Tabellen ist zu entnehmen, daß nur wenige Becken von *Alces* und von *Bos taurus* $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ zur Verfügung standen. Es dürfte sicher sein, daß sich die angegebenen Grenz- und Mittelwerte bei einer größeren Beckenanzahl noch erheblich verschieben würden. Für die Unterscheidung der Becken von *Alces* gegenüber *Bos* und *Bison* reicht die geringe Menge aber aus, die markantesten Unterschiede herauszuarbeiten. Nur für einige feinere Merkmale ist das Material wohl nicht repräsentativ genug. Zur Erweiterung der Basis zog ich die Arbeit von FREYBERGER (1929) heran, in der Elch- und Hausrindbecken verglichen werden. Die Ergebnisse dieser Arbeit leiden aber unter dem Mangel, daß zwei Elchhirschbecken den Becken $\frac{\circ\circ}{\text{ff}}$ Hausrinder gegenüber gestellt werden. Die Zeichnung eines Elchbeckens, die die Hauptmerkmale erkennen läßt, enthält der Atlas von HUE (1907, II, Taf. 129, Fig. 1). Wie in der Einleitung schon gesagt wurde, reicht das Material auch zur vollbefriedigenden Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nicht aus. Becken von *Bos primigenius* BOJANUS, 1827, dem Wildvorfahren unserer Hausrinder, standen nicht zur Verfügung. Die bisherigen Versuche der Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison*knochen (LEHMANN 1949, BIBIKOVA 1958, STAMPFLI in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963) richten sich in erster Linie auf die Trennung von *Bos primigenius* und *Bison bonasus*. BIBIKOVA läßt das Becken ganz aus; LEHMANNs Angaben sind unbrauchbar. Die Arbeit von OLSEN (1960) vergleicht den amerikanischen *Bison* (*Bison bison* LINNE, 1758) mit in Amerika gehaltenen Hausrindrassen. Die Erhöhung der Variation in der Domestikation wirkt sich nicht nur auf die Größe sondern auch auf die Form der Beckenknochen

aus, so daß Unterscheidungsmerkmale, die zwischen Ur und Wisent gefunden wurden, nicht einfach auf die Hausrinder übertragen werden können. STAMPFLI (in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 117) hebt hervor und BOESSNECK (mündlich) unterstrich diese Feststellung: "Bei den Hausrindern verwischen sich häufig die Merkmale." Sie zeigen öfter an sich für Bison "typische" Charakteristika.

Betrachten wir zuerst die Gesamtproportion der Becken. Das Becken von Alces ist schlanker als das von Bison und Bos (s. Tab. 2, 3, 5 u. 6). Für das Hausrind mit seiner besonders großen Variation wurden zwar wegen der Zufälligkeit der Materialzusammensetzung keine Mittelwerte errechnet, es kann jedoch bei Berücksichtigung des europäischen Materials ausgesagt werden, daß das Becken von Bos im allgemeinen zu größerer Breite neigt als das von Bison. Bei Alces sind im Vergleich zu den übrigen in der Arbeit behandelten Gattungen die Darmbeine in Bezug auf den Beckenabschnitt kaudal der Acetabula am wenigsten angehoben. Bos und Bison dagegen zeigen eine deutliche Knickung der Darmbeinachse zur Sitzbeinachse (s. Taf. XVIII).

Die Darmbeinflügel stehen bei Alces mehr sagittal als bei Bos und Bison. Bei Bos wiederum ist der dorsale Teil der Darmbeinflügel mehr horizontal gestellt als bei Bison. Der dünne Teil der Crista ilica ist bei allen drei Gattungen leicht konkav. FREYBERGER (1929, S. 49) schreibt, die Crista ilica sei bei Alces "stärker konkav und weniger scharf" als beim Rind, was aber nicht zutrifft.

Die Darmbeinschaukel zieht sich bei Alces zum Tuber coxae hin am schlanksten aus, bei Bos am breitesten. Während bei Bos und Alces schon der mittlere Abschnitt des Tuber coxae beulig verdickt ist (s. Fig. 6a), zieht sich das Tuber bei Bison zum lateralen Ende hin am breitesten aus (s. Fig. 5). Der kranialste Punkt liegt daher beim Rind etwa in der Mitte des Tuber (s. Fig. 6a), bei Bison nahe dem lateralen Ende (s. Fig. 5 und für Bos gegen Bison bison OLSEN 1960, Fig. 18, für Bos taurus KOLDA 1951, Abb. 187, 189 E und NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE 1954, Abb. 149).

Das Tuber sacrale ist beim Rind schmal (kraniokaudal), hoch (in Mediodorsalrichtung) und dorsal abgerundet (s. Fig. 6 sowie KOLDA 1951, Abb. 187 und NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE 1954, Abb. 149 neben 12), während es sich bei Bison und Alces weniger aufzieht und ähnlich wie für Capreolus beschrieben eine unregelmäßig trapezförmige Platte bildet (s. Fig. 5). Ein Geschlechtsunterschied war bei allen drei Gattungen nur angedeutet (s. auch S. 20). Daraus ergibt sich, daß bei Alces und Bison die Incisura ischiadica major einen engeren Bogen bildet als bei Bos. Der kraniodorsale Rand des Bogens kann nach rückwärts umgebogen sein (s. Taf. XVIII f).

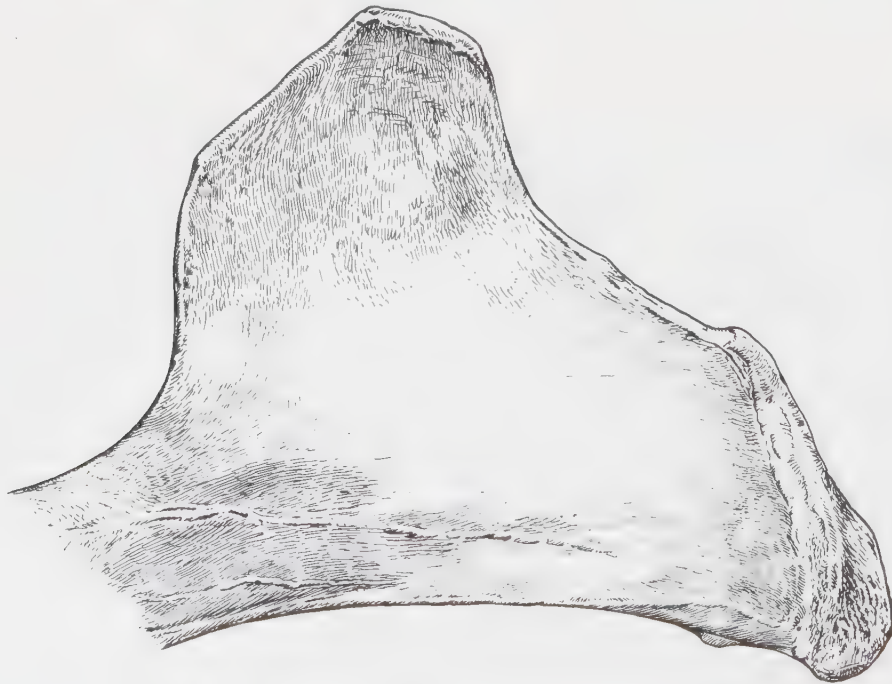


Fig. 5: Darmbeinschaukel von *Bison bonasus*. Kaudodorsolateralansicht.

Die längsten Darmbeinsäulen hat Alces, bei Bos und Bison sind sie — besonders bei ♂♂ — kurz und gedrunken gebaut. Die Ventralseite der Darmbeinschaukel zeigt bei Alces eine schmale, annähernd ventral gerichtete Facies muscularis (s. Taf. XIV u. XVI n), bei Bos und Bison dagegen ist sie stets größer und weist ventromedial (s. Taf. XIX u. XXI n). Die Ventralfläche der Darmbeinsäule ist bei Alces stärker gewölbt, bei Bos und Bison nahezu flach. Das auf der Medialwand der Darmbeinsäule gelegene Tuberculum psadicum beginnt beim Elch nahe dem Ventralrand der Säule und zieht dann kammartig bis auf die Medialseite des Acetabulum (s. Taf. XIV u. XVI e). Bei Bos und Bison zieht es, von der Mitte der Darmbeinsäule kommend, ventral und kann in die Crista iliopectinea übergehen.

Eines der besten Unterscheidungsmerkmale zwischen Bison und Bos bietet, wie schon DEGERBØL (1945, S. 15) und STAMPFLI (in BOESSNECK-JEQUIER-STAMPFLI 1963, S. 142) feststellten, die Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris unmittelbar vor dem Acetabulum. Sie ist beim Wisent tief (s. Taf. XIX u. XXI f), beim Hausrind flacher (s. NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE 1954, Abb. 153/25). STAMPFLI schreibt dazu: "Sämtliche Wisentbecken des untersuchten rezenten Materials (♂ und ♀) weisen dieses Kennzeichen auf, das ähnlich am Becken des Hirsches auftritt". Wie ich feststellen mußte, gibt es ausnahmsweise Wisentbecken, die flachere Gruben haben, so daß dann in Bezug auf die Tiefe kaum ein Unterschied mehr zu Bos festzustellen ist. Handelt es sich um ♂♂ Becken, ist die Unterscheidung noch möglich, weil bei Bison die Wand medial der Grube breiter ist. Sie ist ventral abgeflacht und nimmt mehr als ein Drittel der Breite dieses Abschnitts der Darmbeinsäule ein (s. Taf. XXI m). Bei Bos taurus ♀♀ wird die Grube von einem schmalen Saum begrenzt. Einen generellen Unterschied in der Tiefe der Grube zwischen Bison und Cervus fand ich nicht. Alces verhält sich in diesem Punkt intermediär.

Am Schambein ist der Geschlechtsdimorphismus schwächer ausgeprägt als bei den kleineren Formen, und zur Gattungsunterscheidung ist es nach meinem Material ebenfalls kaum geeignet. Bei Wisent ♂♂ ist im allgemeinen zu beobachten, daß die Eminentia iliopectinea bis an den kranialen Beckenrand vortritt (s. Taf. XIX d), wie es eigentlich für das ♀ Geschlecht charakteristisch ist (s. S. 17). Andererseits tritt der Quersulcus auf der Ventralseite der Schambeinäste, der an sich das ♂ Becken auszeichnet (s. S. 17 u. Taf. XIX a), wenn auch schwächer ausgeprägt (s. Taf. XXI a), meist bei den ♀♀ auf.



Fig. 6: Darmbeinschaukel von Bos taurus, Kaudodorsolateralansicht.

Die Grube auf der Dorsalseite des Schambeins deutet sich höchstens an (s. Taf. XXII a). Bei *Bos taurus* ist der Geschlechtsdimorphismus schon besser ausgeprägt. Die von uns abgebildeten Alcesbecken können als Jungtierbecken den Geschlechtsdimorphismus noch nicht voll zeigen.

Das Foramen obturatum ist bei *Bos* und *Bison* ovoid geformt, bei *Alces* demgegenüber auf der kranio-medialen Seite weniger, auf der kaudo-lateralen Seite stärker ausgebogen (s. Taf. XIV - XVII). Übergangsformen zwischen den Gattungen kommen vor. *Alces* zeigt am kranialen Ende des Foramen die schon mehrfach erwähnte Einschnürung mehr oder weniger deutlich (s. Taf. XIV - XVII i). Der in ihrer Begleitung auftretende Sulcus ist schwach ausgebildet. Bei *Bos* und *Bison* sind Abschnürung und Sulcus höchstens angedeutet.

Die Muskelleiste auf der Ventralfläche der Tabula ischiadica bot keine Unterscheidungsmöglichkeit. Bei *Bos* und *Bison* kann sie als längliche Tuberositas wie auch als lateral gebogene Leiste vorkommen. Die Alcesbecken deuteten den gebogenen Verlauf an. Aber im übrigen finden sich die markantesten Unterscheidungsmerkmale zwischen *Alces* und den beiden Bovini am Sitzbein. Bei *Alces* bilden die Tabulae ischiadicae miteinander geradezu eine Röhre, von der nur das dorsale Drittel fehlt (FREYBERGER 1929, S. 54). Ihre Medialfläche ist leicht ausgehöhlt und im wesentlichen nahezu sagittal gestellt. *Bos* und *Bison* verhalten sich so wie die früher besprochenen Tiergruppen. Die Spina ischiadica zieht bei *Alces* aus der Incisura ischiadica major kommend annähernd gerade in langem Anstieg zu ihrem höchsten Punkt kaudal des Acetabulum, um dann steiler in die kurze Incisura ischiadica minor abzufallen (s. Taf. XVIII A f-g). Bei *Bos* und *Bison* liegt die höchste Erhebung nahe der Mitte der im Bogen auf- und absteigenden Kante (s. Taf. XVIII B f-g u. KOLDA 1951, Abb. 189 v, NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE 1954, Abb. 145/8). Die Incisura ischiadica minor ist beim Elch nicht nur kurz sondern auch tief und gewinkelt (s. Taf. XVIII Ag). FREYBERGER (1929, S. 52) schreibt über diesen Bereich: Die Incisura ischiadica minor "geht in einem starken, hakenartig cranial gerichteten Fortsatz in den konvexen kaudalen Rand der Tabula ischiadica über. Dieser Haken stellt den dorsalen Fortsatz des Tuber ischiadicum dar (Taf. VI, Abb. 22a)". Der hohe Processus cranialis s. dorsalis des Tuber ischiadicum fällt fast senkrecht in die Tiefe der Incisura ischiadica minor ab. Demgegenüber geht er viel weniger steil in den langausgezogenen kaudalen Fortsatz über, der "von einem sichelförmigen Knochenstück" gebildet wird (FREYBERGER 1929, S. 53). Der Processus lateralis bleibt hinter der größten Breite über die Acetabula zurück. Bei *Bos* und *Bison* ist die Incisura ischiadica minor länger und bogenförmig. Das Tuber ischiadicum zeigt wieder die übliche Dreiteilung, wobei bei *Bos* die Processus alle etwa gleichlang sind, während bei *Bison* der Processus lateralis ein wenig kürzer ist als die beiden anderen Fortsätze. Der Unterschied ist jedoch nicht sehr deutlich und kann sich verwischen.

Infolge des Fehlens eines ausgeprägten kaudalen Fortsatzes am Tuber ischiadicum, geht bei *Alces* der Arcus ischiadicus von der Symphyse aus im Bogen über die Kaudalseite des Tuber ohne Unterbrechung bis zum kranio-dorsalen Ende des Processus dorsalis des Tuber ischiadicum (s. Taf. XVIII A).

Der Beckenboden ist bei *Alces* eben und nicht wie es in den Lehrbüchern für Geburtshilfe für *Bos* hervorgehoben wird und für *Bison* in gleicher Weise gilt, ausgehöhlt oder kaudodorsal geknickt.

Einen Befund FREYBERGERs für das Os interpubale s. interischiadicum konnte ich bei *Alces* nicht prüfen und zitiere deshalb kommentarlos (s. 71): "Die Fugenleiste des Rindes erstreckt sich auf die Fugenäste des Schambeines und des Sitzbeines, die gleichen Anteil an ihr haben. Die Fugenleiste des Elches ist durch einen Einschnitt zwischen Schambein und Sitzbein in einen Schambeinteil und Sitzbeinteil geschieden."

Zusammenfassend macht die Unterscheidung des Beckens von *Alces* gegenüber *Bos* und *Bison* einmal nach dem Gesamthabitus, zum anderen am Darmbein und besonders am Sitzbein keine Schwierigkeiten. Gute Unterscheidungsmerkmale zwischen *Bison* und *Bos* bot nur das Darmbein: An der Schaufel am Tuber coxae und am Tuber sacrale, am Corpus in der Ausbildung der Rectusgrube.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Auf der Basis von 256 Becken mitteleuropäischer Haus- und Wildwiederkäuer 10 verschiedener Arten wurde nach Geschlechts- und Gattungsunterschieden gesucht. Da die Untersuchungen der Unterscheidung von Beckenfunden, die meist fragmentär sind, dienen sollen, trat die Betrachtung der Einzelteile neben der Gesamtbeurteilung in den Vordergrund.
2. Für die Geschlechtsunterscheidung gilt generell, daß $\overset{oo}{++}$ Becken geräumiger, $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ Becken enger sind. Zur Darstellung dieses Unterschieds erwies sich von den berechneten Indices die Breite zwischen den Tubercula psodica in Prozent der größten Beckenlänge als am geeignetsten. Bei diesem Index traten innerhalb der verschiedenen Gattungen keine Überschneidungen zwischen den $\overset{oo}{++}$ und $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ auf (s. Tab. 2).
3. Der Geschlechtsunterschied in der Gesamtgröße ist bei *Capra ibex*, *Dama* und *Cervus* am stärksten ausgeprägt, am geringsten bei *Capreolus*.
4. Da bei zerfallenen Becken das Acetabulum meist erhalten bleibt, mußte vor allem in dieser Region nach Kriterien gesucht werden. Zur Geschlechtsbestimmung läßt sich die Breite des Medialrandes des Acetabulum verwenden, die bei $\overset{oo}{++}$ schmal ist und bei dazugehörigen $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ doppelt bis über doppelt so breit werden kann (s. Tab. 4). Im übrigen zeigt in erster Linie das Schambein Gestaltunterschiede zwischen den Geschlechtern. Es erfährt bei den $\overset{oo}{++}$ im Gegensatz zu den $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ vom juvenilen bis zum volladulten Stadium markante Veränderungen: Das Pecten ossis pubis wird mit fortschreitendem Alter schärfer. Die Eminentia iliopectinea liegt am kranialen Beckenbodenrand, während sie bei den $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ mit Ausnahme von *Dama* und *Bison* meist nicht bis zum kranialen Beckenbodenrand vorragt. Bei den $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ ist die Dorsalfläche fast eben oder nur leicht gewölbt. Bei den $\overset{oo}{++}$ fällt sie kranioventral ab und kann hinter dem Pecten ossis pubis eine mehr oder minder tiefe Grube bilden. Diese Grube wird bei *Capreolus*, *Ovis aries*, *Cervus* und am ausgeprägtesten bei *Dama* auf der Kaudalseite von einem Pfannenastwulst begrenzt. Die Ventralseite ist bei den $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ durch einen kranioventral offenen Quersulcus gekennzeichnet, der kraniodorsal vom Pecten ossis pubis, kaudoventral von einem ausgeprägten Querwulst begrenzt wird. Median bildet der Wulst ein Tuberculum pubicum ventrale aus. Bei den $\overset{oo}{++}$ ist die Ventralseite annähernd flach, ein Tuberculum pubicum ventrale höchstens angedeutet. Nach unserem Material ist der Geschlechtsdimorphismus am schwächsten bei *Bison* ausgeprägt.
5. Von den kleineren Formen zeichnen sich *Capreolus* und *Ovis aries* durch kurze, *Rupicapra* und *Capra* durch langgestreckte Becken aus. Die Bestimmung ist auf Grund zahlreicher Einzelmerkmale im allgemeinen möglich. Schwierig kann die Unterscheidung zwischen *Rupicapra* und *Capra* und zwischen *Capra ibex* $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ und *Capra hircus* $\overset{oo}{\sigma\sigma}$ werden, wenn nicht die Darmbeinschaukel vorliegt. Die $\overset{oo}{++}$ von *Capra hircus* haben meist schlankere Becken als die von *Capra ibex*. Bei *Dama* sind die Ossa coxae von festem Bau aber dünn und in ihren Außenlinien stärker geschwungen; Gruben, Kämme und Leisten sind markant ausgeprägt. Das Becken von *Cervus* ist dem von *Capreolus* im Typ sehr ähnlich. Becken von *Alces* sind schlank und besonders durch röhrenförmig gegeneinander gestellte Tabulae ischiadicae und halb- und geschwungene Tubera ischiadica mit kurzen Processus laterales charakterisiert. Sie erlauben dadurch ohne weiteres die Abtrennung von Rothirschbecken und von den massiveren Becken von *Bison* und *Bos*, die außerdem eine starke Knickung der Darmbeinachse zur Sitzbeinachse zeigen, die *Alces* fehlt. Eine Unterscheidung der beiden Bovini untereinander ist schwierig: Die besten Merkmale bietet das Darmbein in Form der Ursprungsgrube des Musculus rectus femoris vor dem Acetabulum sowie am Tuber coxae und am Tuber sacrale.

VII. LITERATUR-VERZEICHNIS *)

- ARLOING, S.: Etude du bassin chez le mâle et chez la femelle, au double point de vue anatomique et obstétrical. Journ. d. Med. vet. Lyon 24, 1868.
- BAUMANN, F.: Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern 1949.
- BAUMEISTER, W.: Die thierärztliche Geburtshülfe. Stuttgart 1844. 6. Aufl. Berlin 1878.
- BIBIKOVA, V. I.: Some distinguishing features in the bones of the genera Bison and Bos (Russisch). Bull. Mosk. Obschtschestwa Isp. Priroda N.S.Otdel Biol. 63, 6, 23 - 35, 1958.
- BLASIUS, J. H.: Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Braunschweig 1857.
- BOESSNECK, J.: Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen Bayerns 2, München 1958.
- BOESSNECK, J.: Über die osteologischen Arbeiten und Probleme des Tieranatomischen Instituts der Universität München. Tierärztl. Umschau 19, 161 - 170, 1964.
- BOESSNECK, J., JEQUIER, J. P. und STAMPFLI, H. R.: Seeberg Burgäschisee-Süd II, 1. Die Tierreste, Acta Bernensia, Bern 1963.
- BOESSNECK, J., MÜLLER, H. H. und TEICHERT, M.: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* LINNE) und Ziege (*Capra hircus* LINNE). Kühn-Archiv 78, 1964 (im Druck).
- BRUIN, M. G. de: Die Geburtshilfe beim Rind. Aus: FRÖHNER, E.: Handbuch der Chirurgie und Geburtshilfe 7, 3. Aufl. Wien-Leipzig 1910.
- BRUNI, A. C. und ZIMMERL, U.: Anatomia degli animali domestici 2. Aufl. Mailand 1951.
- CORNWALL, J. W.: Bones for the Archaeologist. London 1956.
- COUTURIER, A. J. M.: Le Chamois. Grenoble 1938.
- COUTURIER, A. J. M.: Le Bouquetin des Alpes (*Capra aegagrus* i. *ibex* L.). Grenoble 1962.
- DEGERBØL, M. und IVERSEN, J.: The Bison in Denmark. Danmarks Geologiske Undersøgelser II. Raekke Nr. 73. Kopenhagen 1945.
- DIERICH, P.: Beiträge zur Kenntnis prähistorischer Hirsche mit besonderer Berücksichtigung des Erkennens der Hirschknochen unter subfossilen Tierresten. Diss. Bern 1910.
- DUERST, J. U.: Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett von Säugern. Handb. d. Biol. Arbeitsmethoden Abt. 7, Methoden d. vergleich. morphol. Forsch. H 2, 125 - 530, Berlin-Wien 1926.
- EDELMANN, R.: Lehrbuch der Fleischhygiene mit besonderer Berücksichtigung der Schlachtvieh- und Fleischschau. Jena 1903.
- ELLENBERGER, W. und BAUM, H.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage. ZIETZSCHMANN, O., ACKERKNECHT, E. und GRAU, H., Berlin 1943.
- FRANCK, L.: Handbuch der tierärztlichen Geburtshilfe. Berlin 1876.
- FREYBERGER, W.: Über das Skelett des Elches. Diss. Leipzig 1929.
- GROMOVA, V.: Osteologische Unterschiede der Gattungen Capra und Ovis (Russisch). Arb. d. Komm. z. Stud. d. Quartärs 10, Folge 1, Akad. d. Wiss. Moskau 1953.
- GÜNTHER, J. H.: Lehrbuch der practischen Veterinär-Geburtshülfe. Hannover 1830.
- HABERMEHL, K. H.: Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin-Hamburg 1961.
- HALTENORTH, Th.: Klassifikation der Säugetiere: Artiodactyla. Handb. d. Zool. 8, Teil 1, Beitrag 18, 1 - 167, 1963.
- HOYME, L. E.: Bespr.: CORNWALL, J. W.: Bones for the Archaeologist. London 1956. Antiquity 32, Nr. 125, 49f, 1958.
- HUE, E.: Musée Ostéologique. Etude de la Faune quarternaire. Ostéométrie des Mammifères. 2. Teil. Paris 1907.

*) Die mit einem Stern versehenen Arbeiten konnten nicht im Original eingesehen werden.

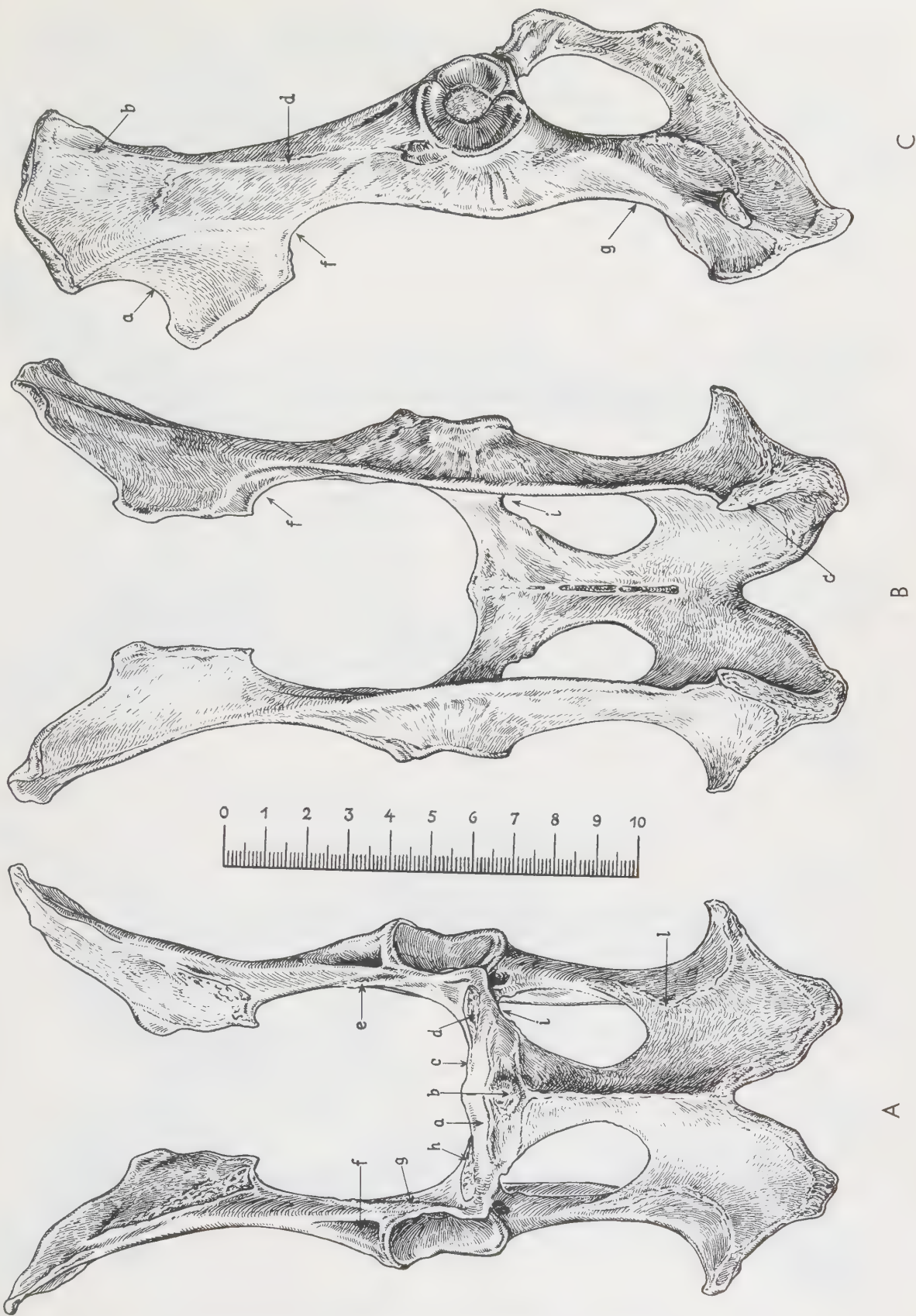
- JUSKO, J.: Sexual dimorphism in the Skeleton of the bison (*Bison bonasus* L.). (Polnisch, englische und russische Zusammenfassung.) *Folia Morphologica* 1/53, 1 - 30, Warschau 1953, - Zitiert aus KRYSIK, K.: The european Bison (*Bison bonasus*). State Council for Conservation of Nature, Poland, Warsaw Nr. 10, 16 - 18, Kraków 1960.
- KIENZLE, P.: Die Umformung der Beckenknochen des weiblichen Rindes unter dem Einfluß der Trächtigkeiten und des Alters. Diss. München 1936.
- KOCH, W.: Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Abhandlg. d. math.-naturwiss. Abt. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Suppl.-Bd.: Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete. 15. Abhandlg. München 1932.
- KOLDA, J.: Osteologický Atlas. Prag 1951.
- KNAUS, W.: Das Gamswild. Berlin-Hamburg 1960.
- KRÜGER, W.: Der Bewegungsapparat. Handb. d. Zool. 8, Teil 6, Beitrag 1, 1 - 176, Berlin 1958.
- LEHMANN, U.: Der Ur im Diluvium Deutschlands und seine Verbreitung. In: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 90, Abt. B, 163 - 266, Stuttgart 1949.
- MARTIN, P.: Die Beurtheilung der Herkunft des Fleisches nach den vorhandenen Knochentheilen. Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1, 145 - 148, 1891.
- MÖLLER, A. und RIEVEL, H.: Fleisch- und Nahrungsmittelkontrolle 2, Hannover 1923.
- NACHREINER, F.: Anatomische Geschlechtsmerkmale an den Beckenknochen von Reh und Hirsch. Diss. München 1922. - Berl. Tierärztl. Wochenschr. 42, 55 ff, 1926.
- NATHUSIUS, H. v.: Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntnis. 2. Teil. Vorträge über Schafzucht. Berlin 1880.
- NEHRING, A.: Unterschied im Bau des Beckens bei Rehbock und Rieke. Deutsche Jägerzeitung 1897.
- NICKEL, R., SCHUMMER, A. und SEIFERLE, E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 1, Berlin-Hamburg 1954.
- OLSEN, St. J.: Postcranial skeletal characters of Bison and Bos. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University 35, 4, 1960.
- OSTERTAG, R. v.: Lehrbuch der Schlachtvieh- und Fleischschau. Stuttgart 1932.
- RAESFELD, F. v.: Das Rehwild. 4. Aufl. Von G. v. LETTOW-VORBECK und W. RIECK, Berlin-Hamburg 1956.
- RAESFELD, F. v.: Das Rotwild. 4. Aufl. Berlin-Hamburg 1957.
- SCHÄFF, E.: Jagdtierkunde. Berlin 1907.
- SCHMALTZ, R.: Geschlechtsunterschiede am Becken. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 31, 217 - 218, 1915.
- SCHMALTZ, R.: Anatomie des Pferdes. Berlin 1919.
- SCHMALTZ, R.: Das Geschlechtsleben der Haussäugetiere. 3. Aufl. Berlin 1921.
- SCHMALTZ, R.: Geschlechtsunterschiede am Becken des Rehes. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 40, 25 - 26, 1924.
- STROH, G.: Geschlechtsunterschiede am Schambein jugendlicher Rehe. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 50, 481 - 482, 1934.
- STROH, G.: Die Umformung der Schambeinpartie des Beckens des weiblichen Rehes unter dem Einfluß der Trächtigkeiten und des Alters. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 50, 721 - 725, 1934a.
- SUSSDORF, M.: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 1, Stuttgart 1895.
- USSOW, S. S.: Über Alters- und Wachstumsveränderungen am Knochengerüst der Haussäuger. Archiv f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde 28, 113 - 137, 1902.
- WETZEL, A.: Studien zur vergleichenden Osteologie von *Capreolus vulgaris*, *Ovis aries* und *Capra hircus* für die fleischbeschauliche und forensische Praxis. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 77, 382 - 386, 1926.
- WUNDRAM, G. und SCHÖNBERG, F.: Tierärztliche Lebensmittelkontrolle, Berlin 1929.
- WUNDRAM, G. und SCHÖNBERG, F.: Tierärztliche Lebensmittelüberwachung. 7. Aufl. Berlin-Hamburg, 1953.

LEBENS LAUF

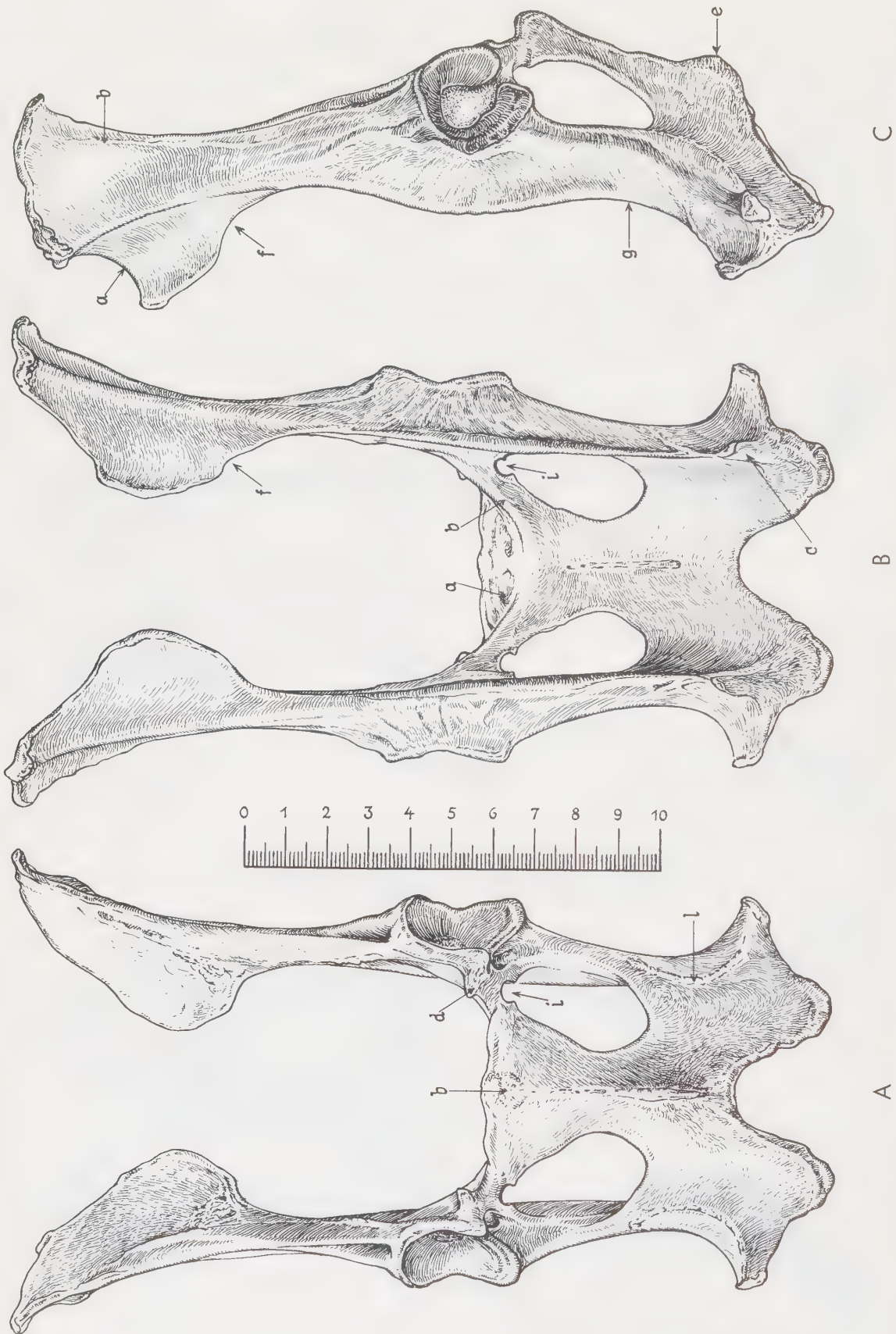
Am 12. März 1938 wurde ich als Tochter des Erwin Lemppenau und seiner Ehefrau Wilma, geb. Langhof, in Stuttgart geboren. In den Jahren 1944 - 1947 besuchte ich die Volksschule, zuerst in Zürich, dann in Stuttgart. Anschließend trat ich in das Evangelische Mörike-Gymnasium, Stuttgart, ein, wo ich im Frühjahr 1956 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1957/58 begann ich an der Universität München das Studium der Tiermedizin. Hier bestand ich nach dem Sommersemester 1959 die tierärztliche Vorprüfung; anschließend war ich 2 Semester an der Tierärztlichen Hochschule in Wien immatrikuliert. Zum Wintersemester 1960/61 kehrte ich nach München zurück und bestand hier am 4. September 1962 die tierärztliche Prüfung. Meine Bestallung erhielt ich am 21. April 1963.

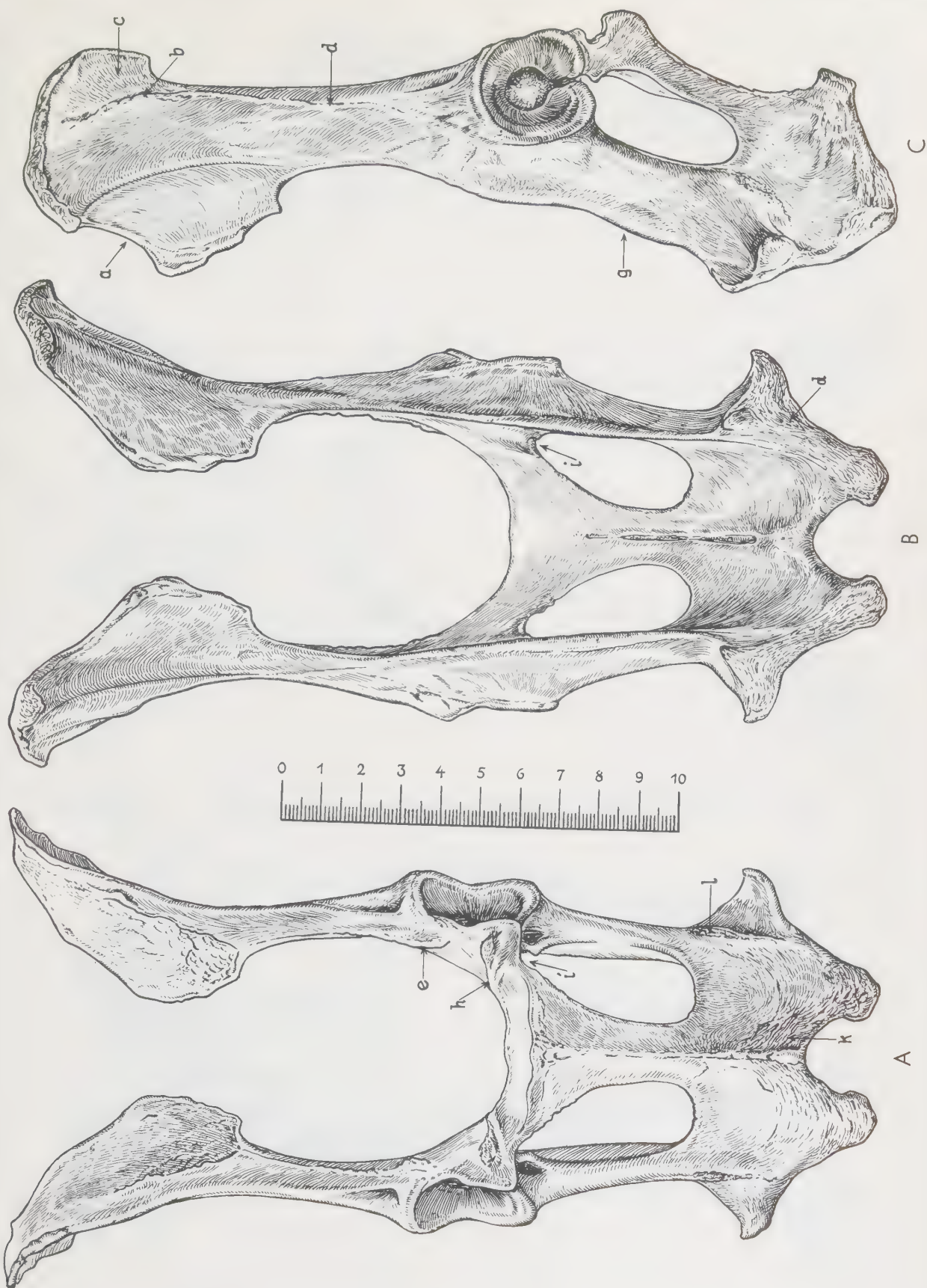
Seit 1. Oktober 1963 bin ich am Tieranatomischen Institut der Universität als Verwalterin einer wissenschaftlichen Assistentenstelle beschäftigt.



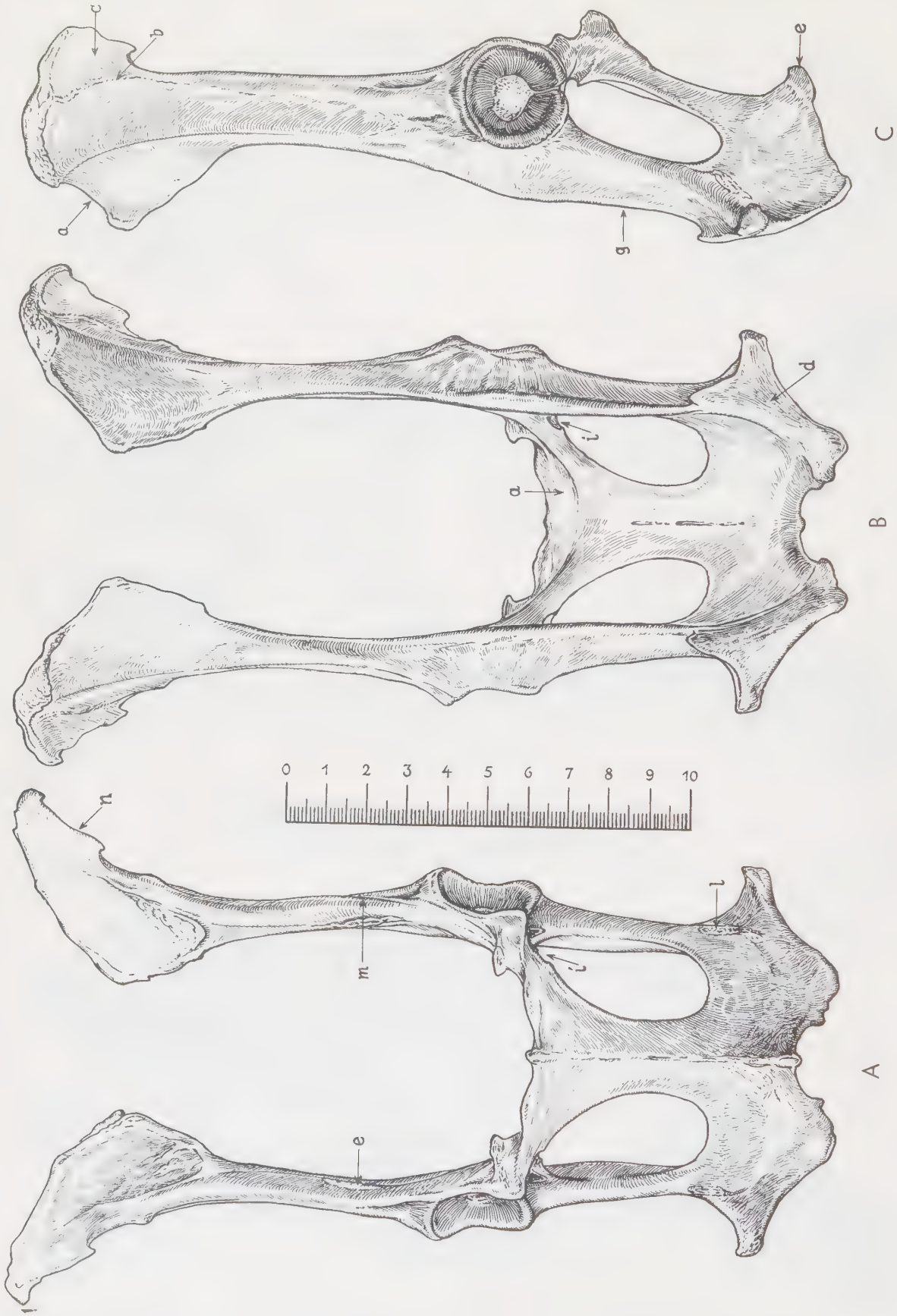
Capreolus capreolus ♂



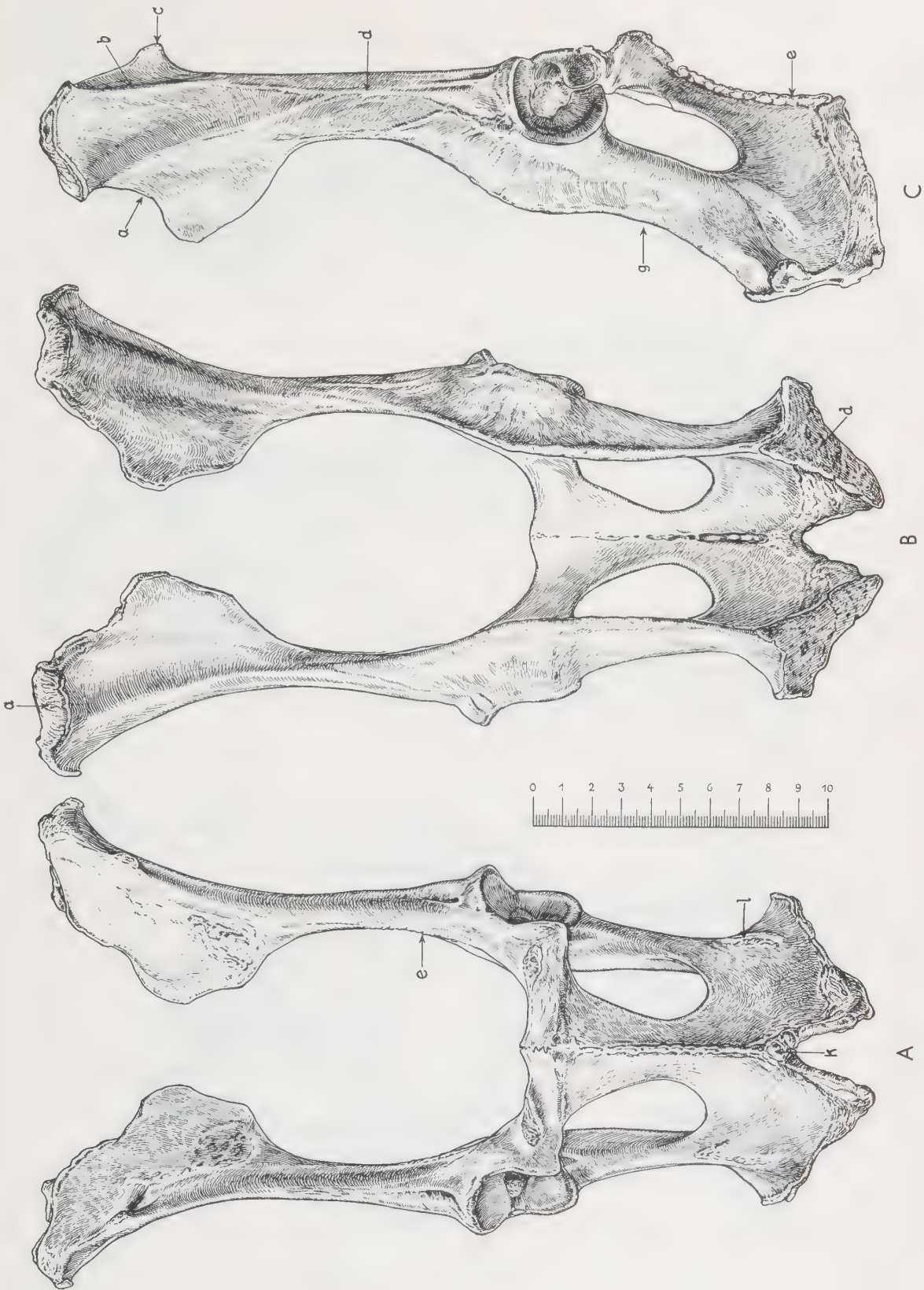
Capreolus capreolus +^o



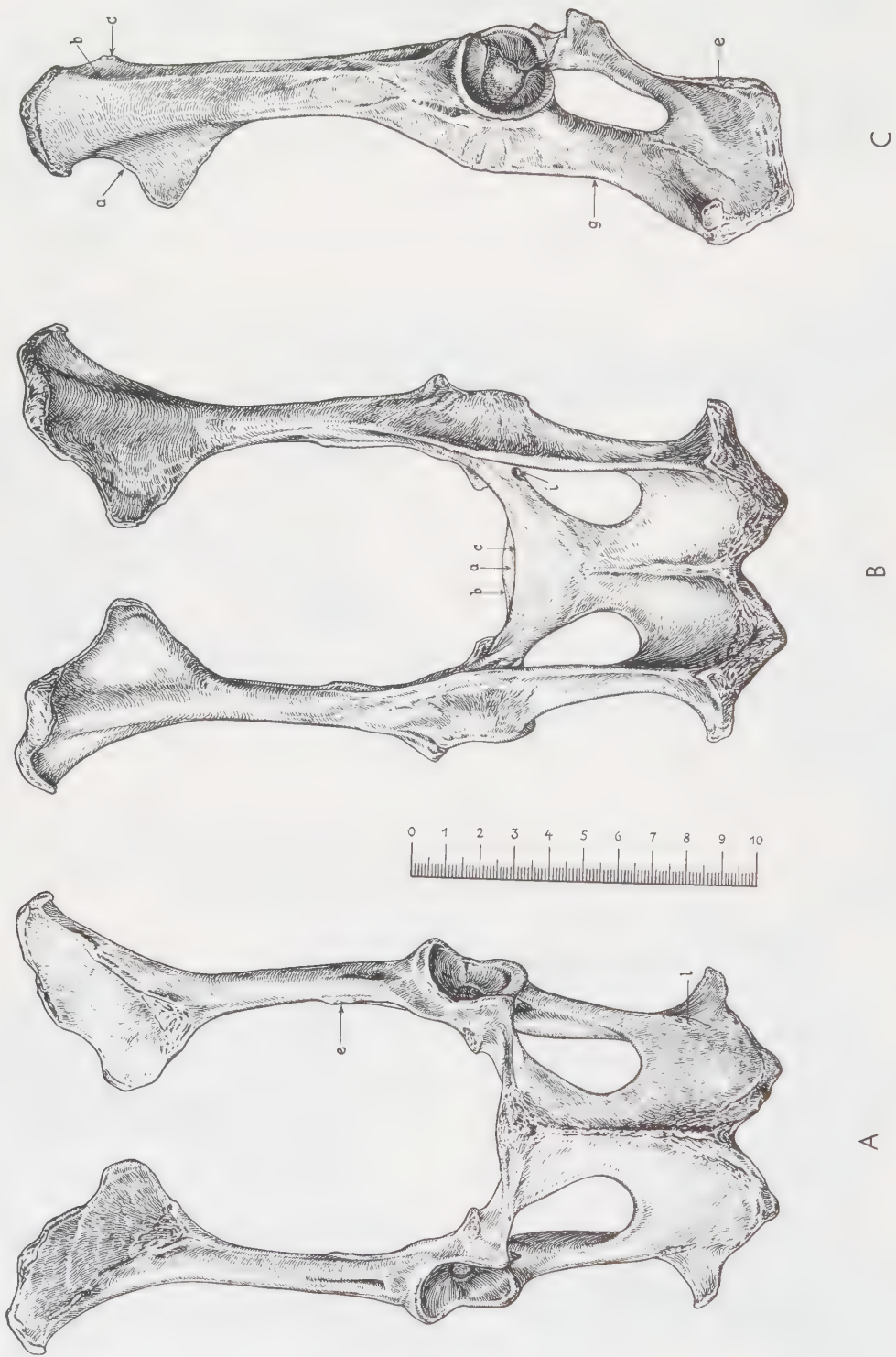
Rupicapra rupicapra ♂



Rupicapra rupicapra ♂



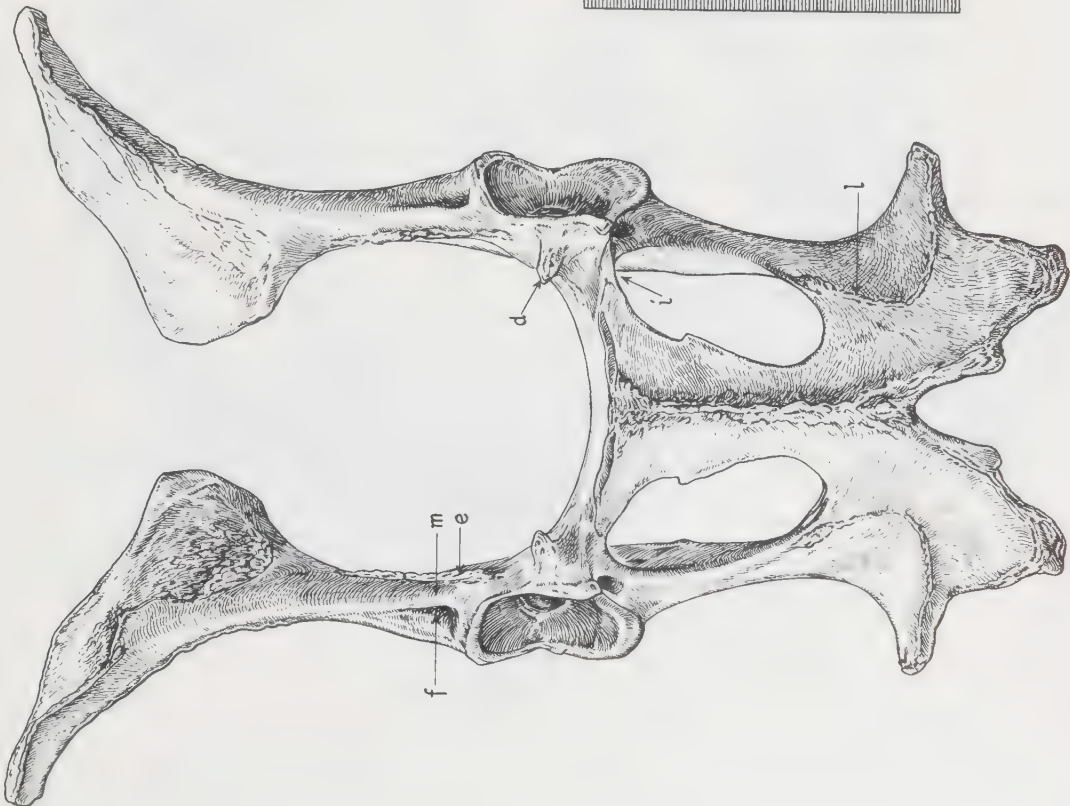
Capra ibex ♂



Capra ibex ♂

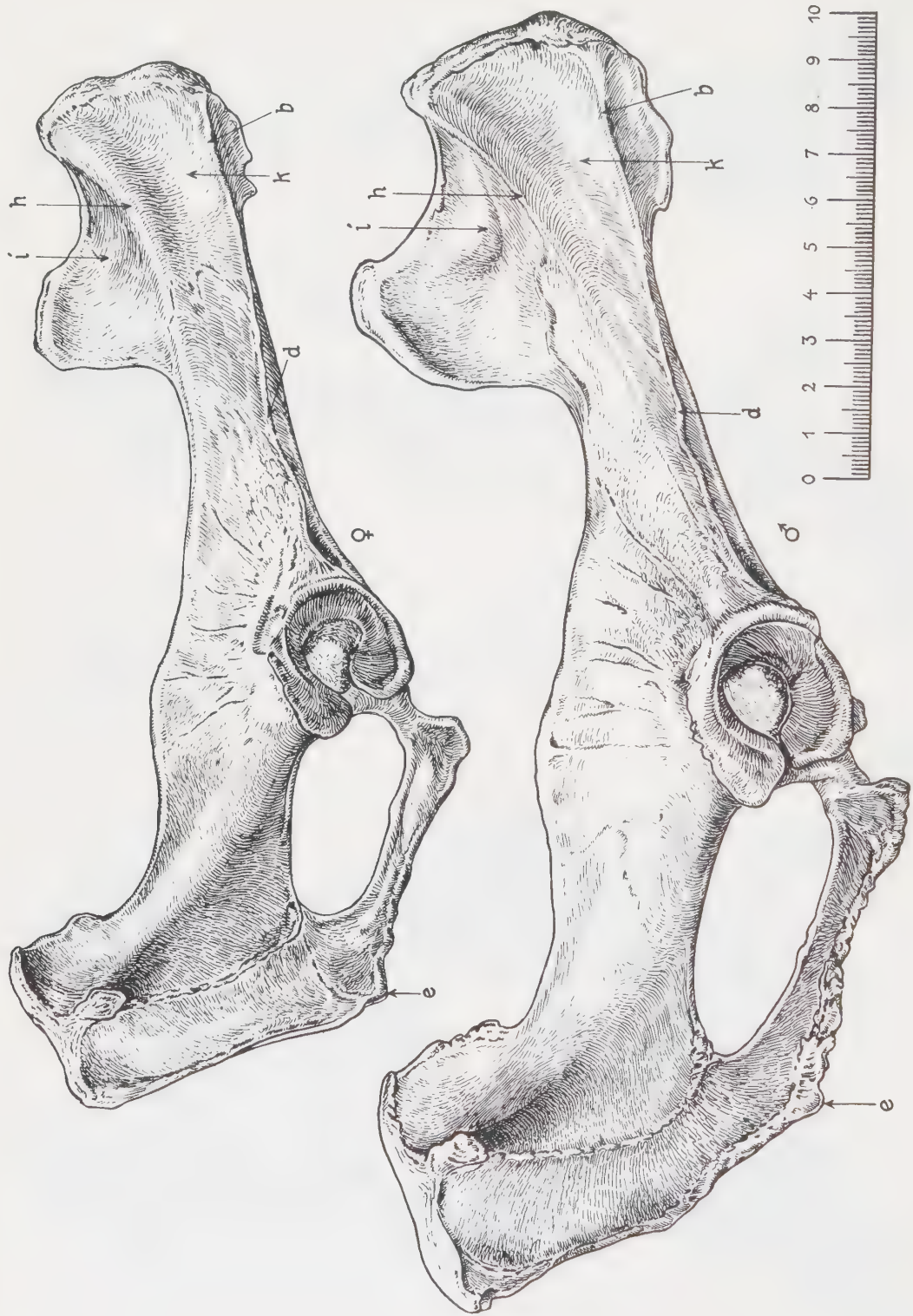


B

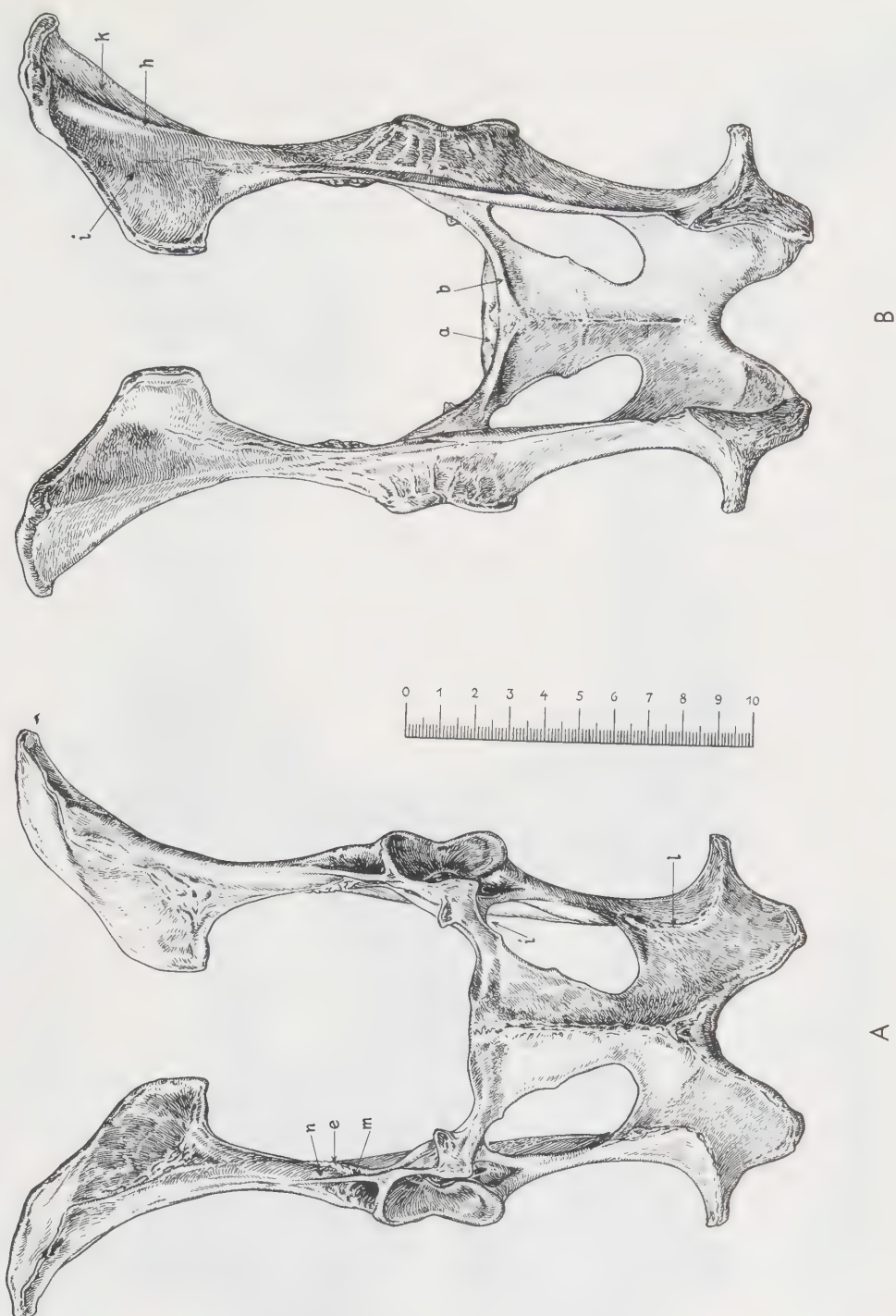


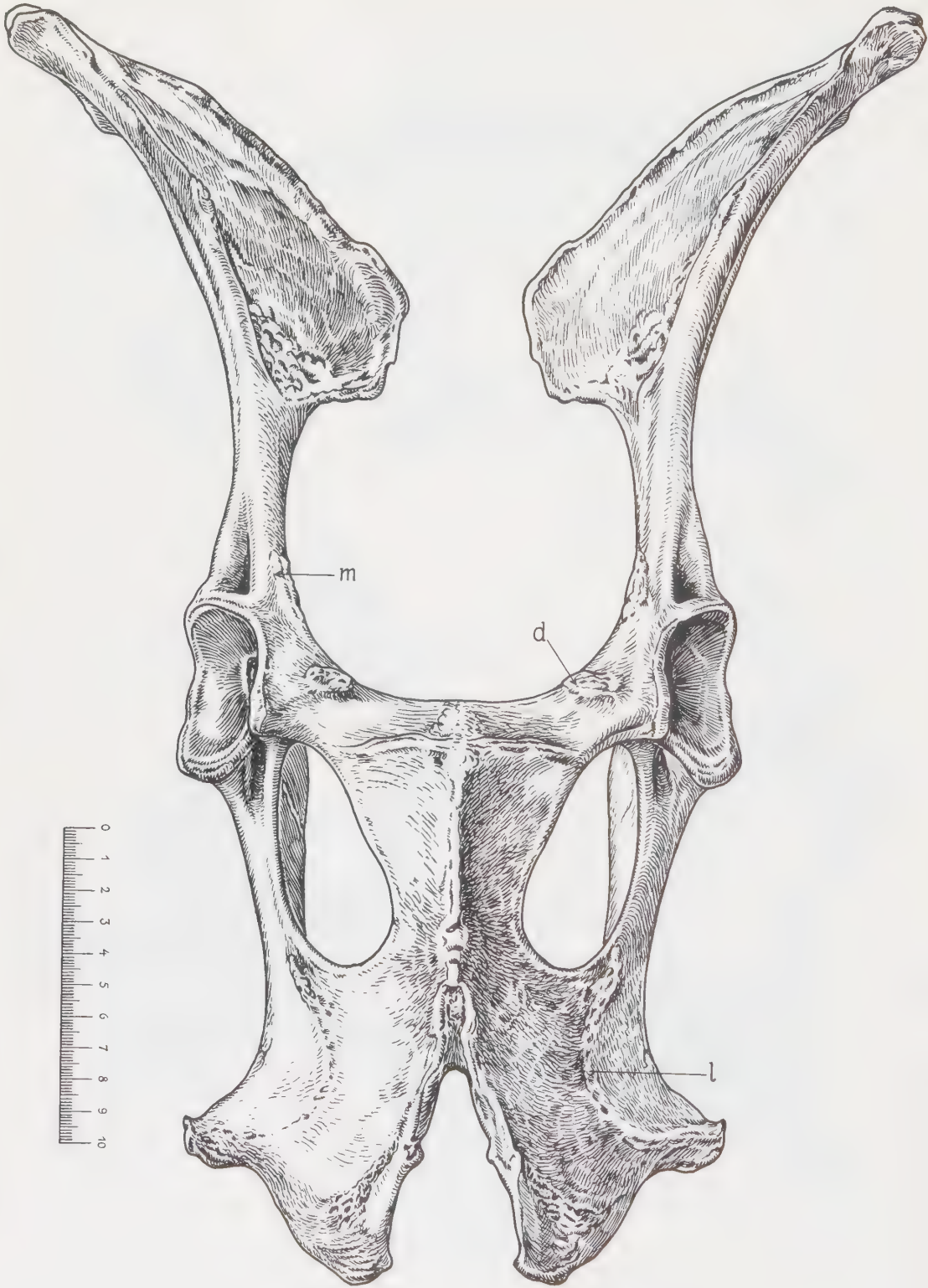
A

Dama dama ♂



Dama dama

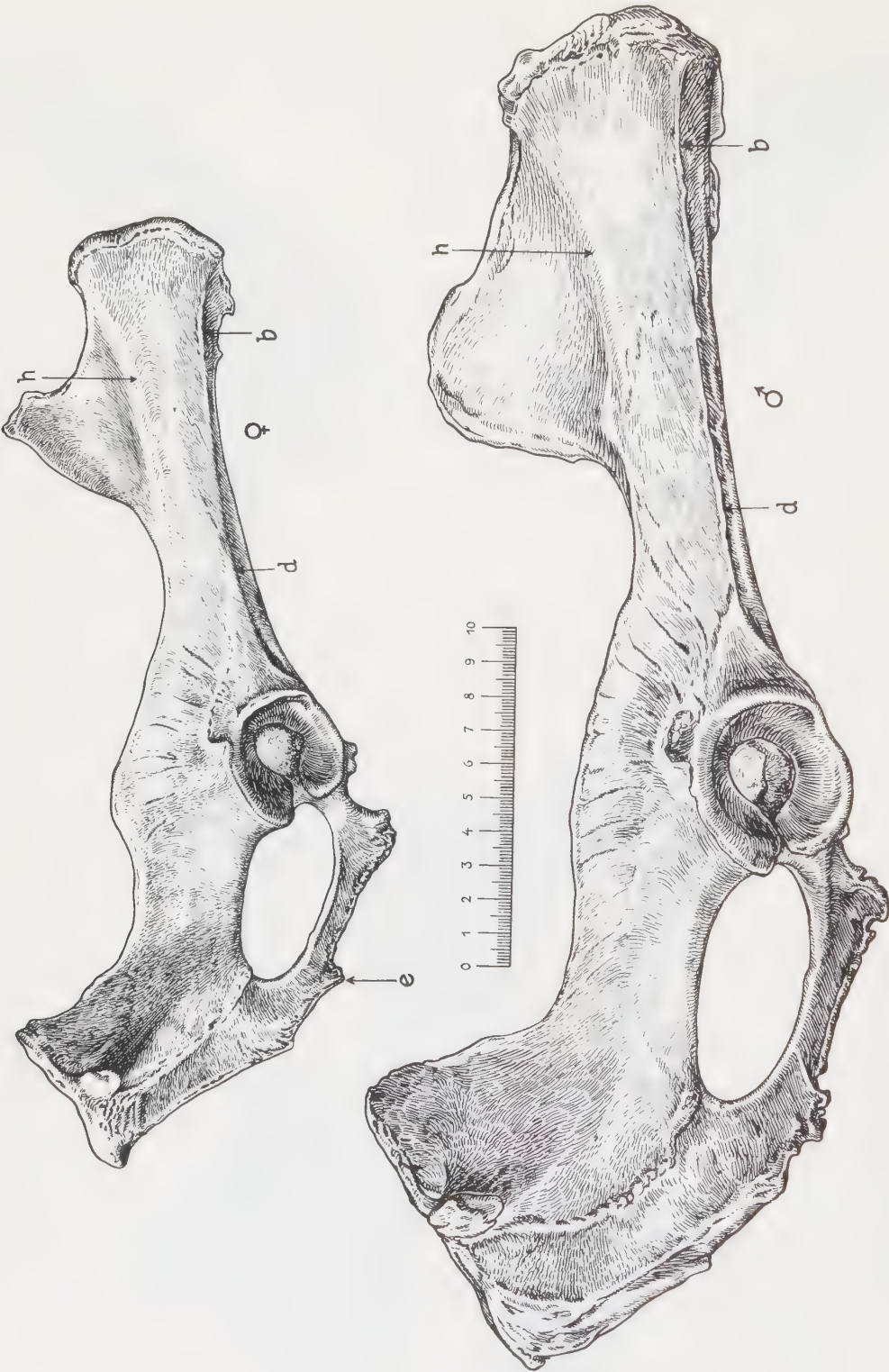




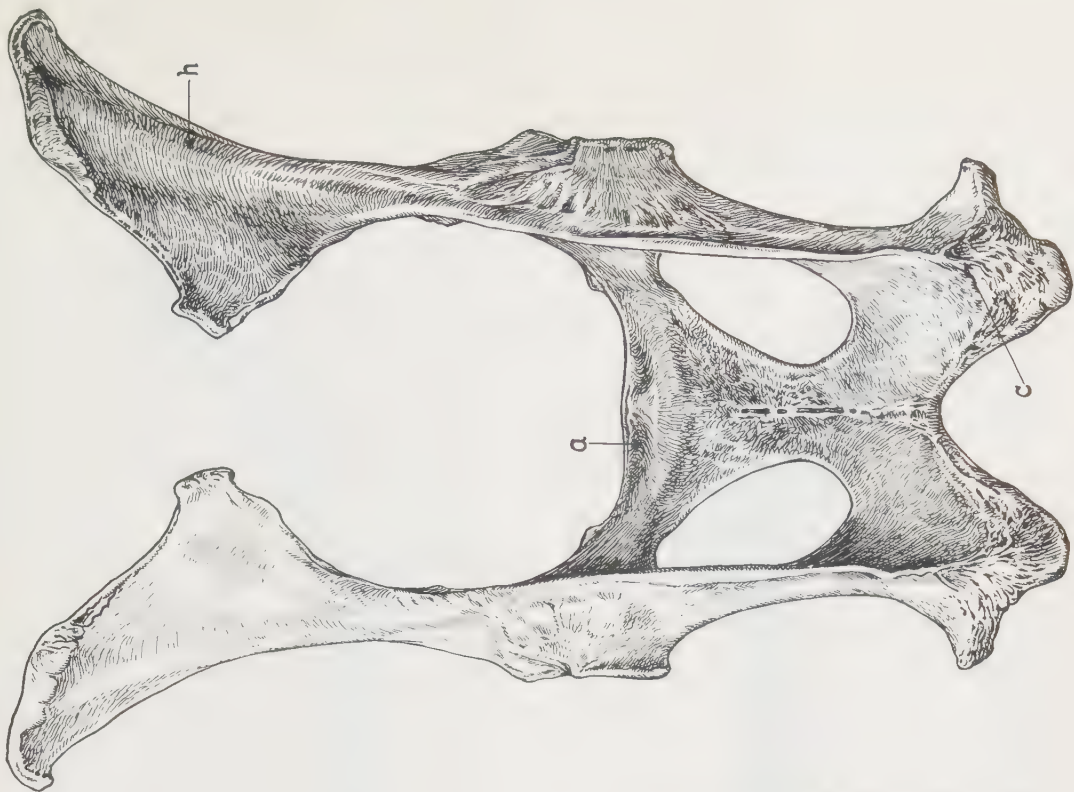
Cervus elaphus ♂
Ventralansicht



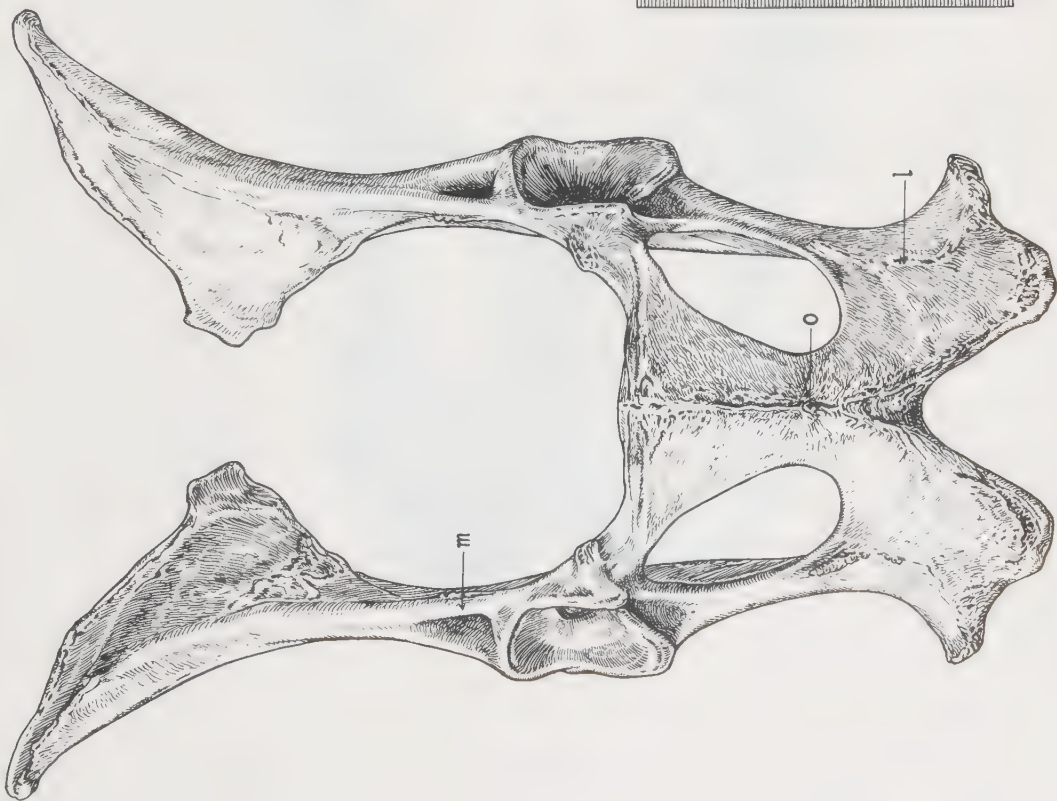
Cervus elaphus ♂
Dorsalansicht



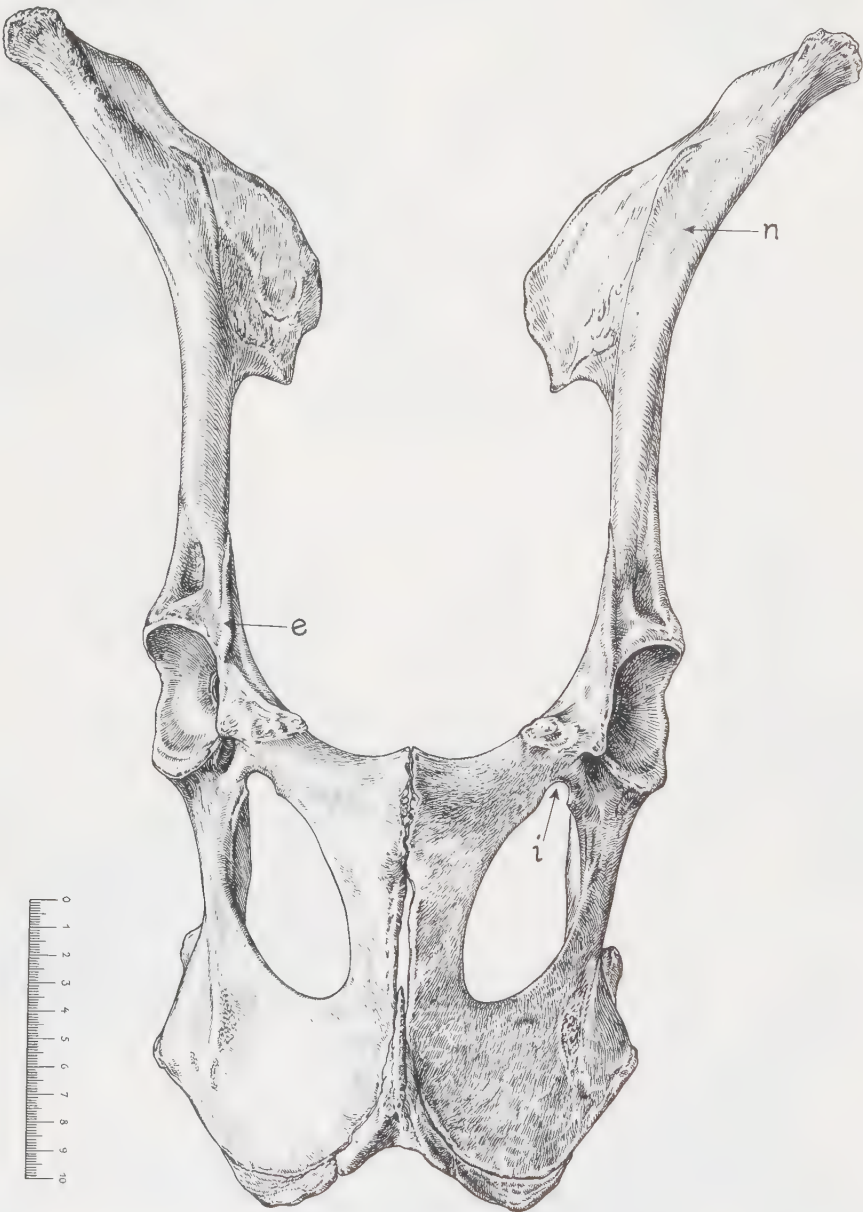
Cervus elaphus



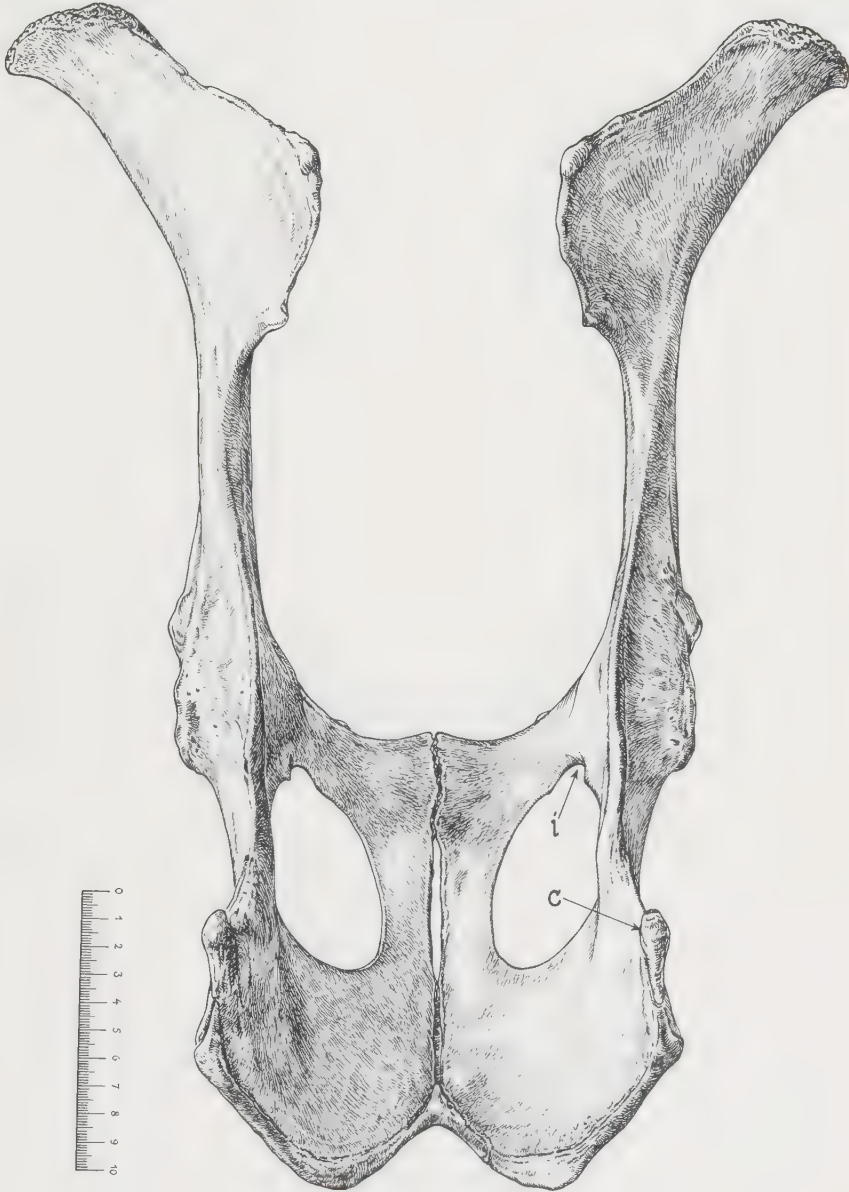
B



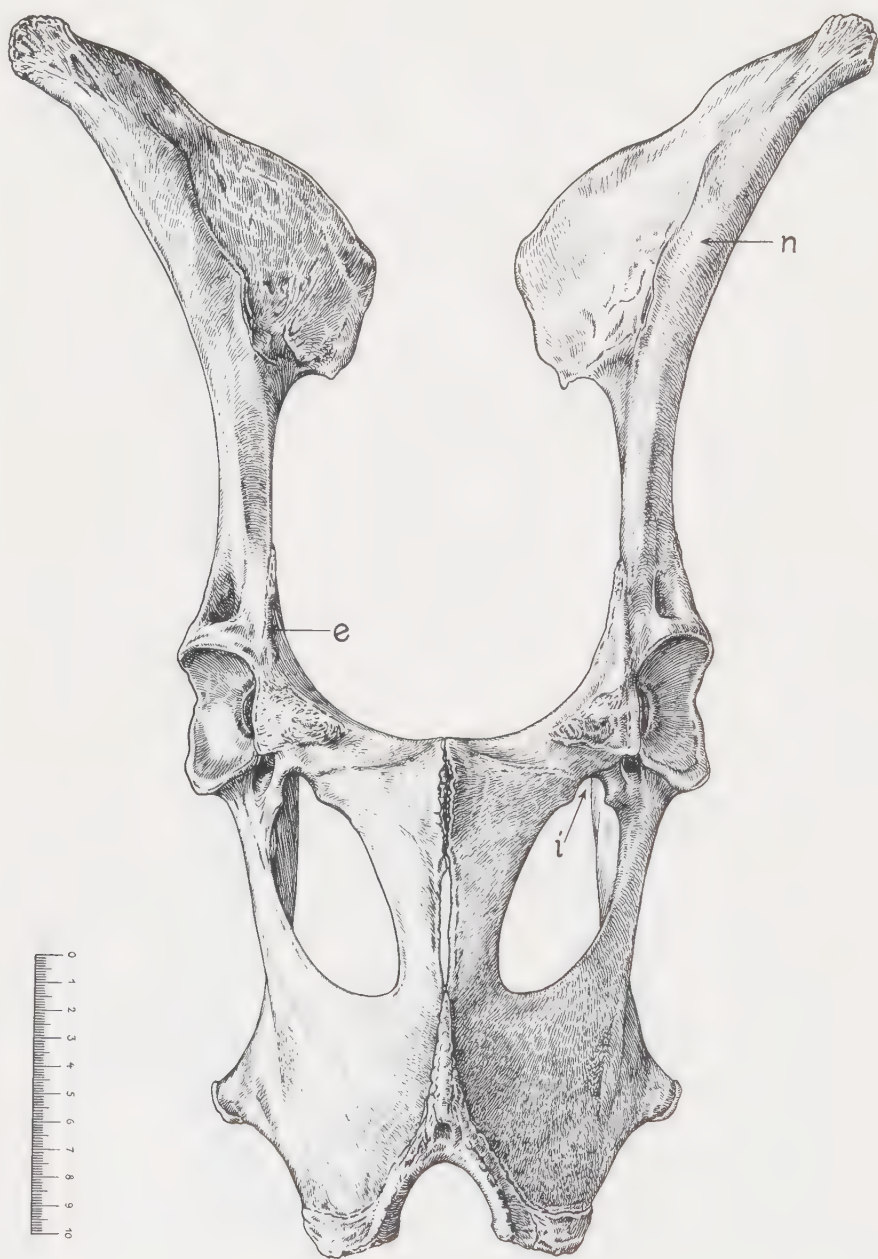
A



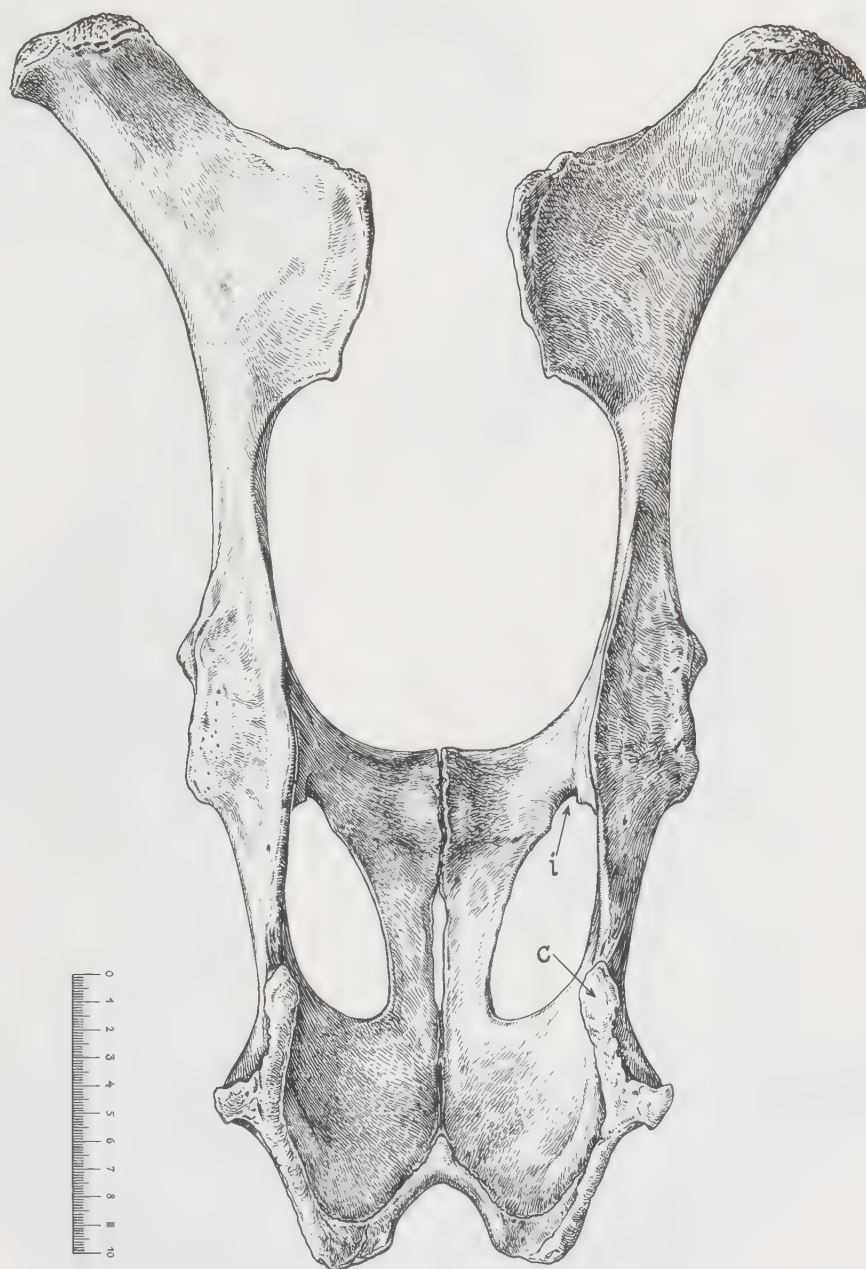
Alces alces ♀



Alces alces ♀



Alces alces ♂

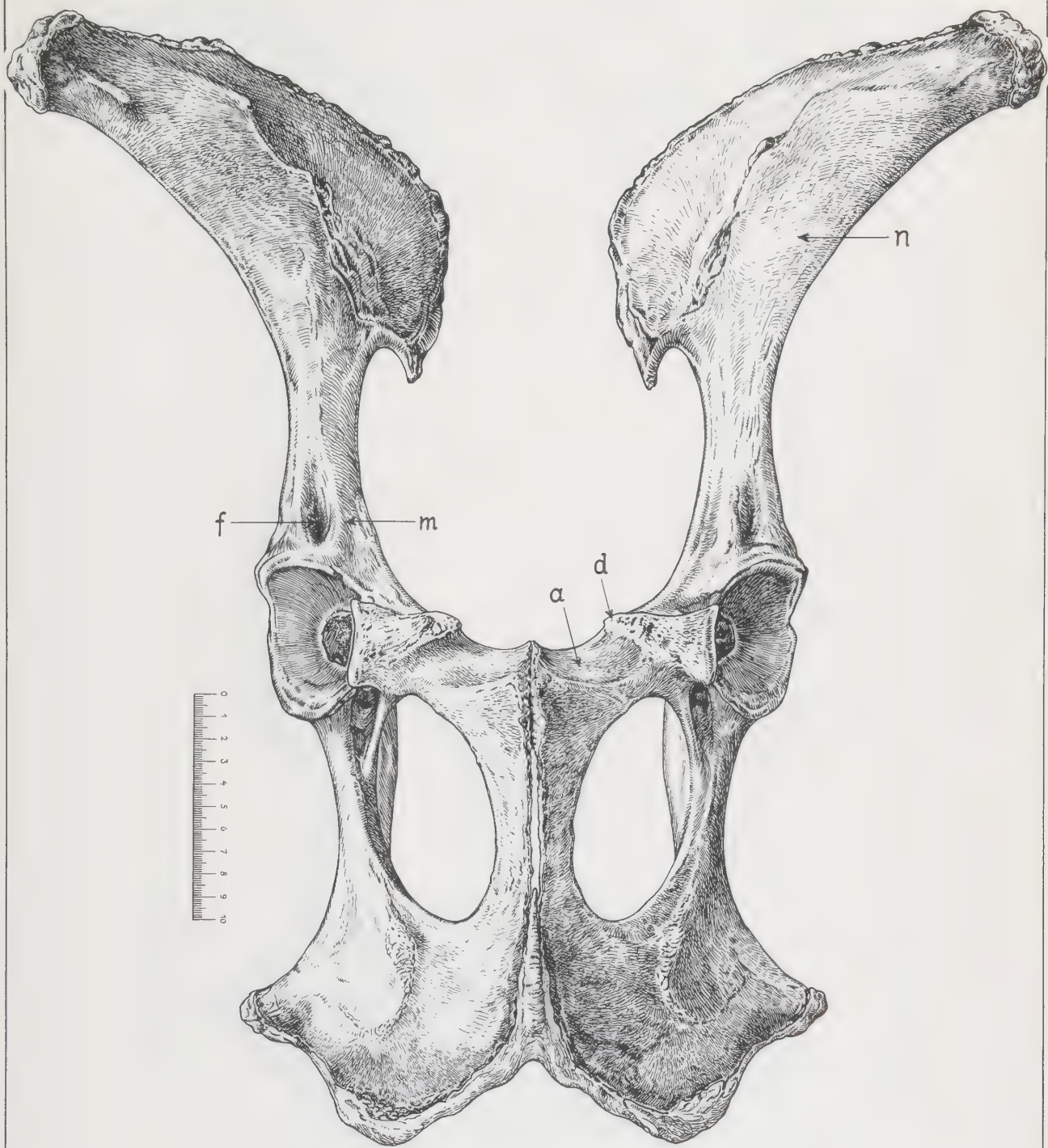


Alces alces ♂

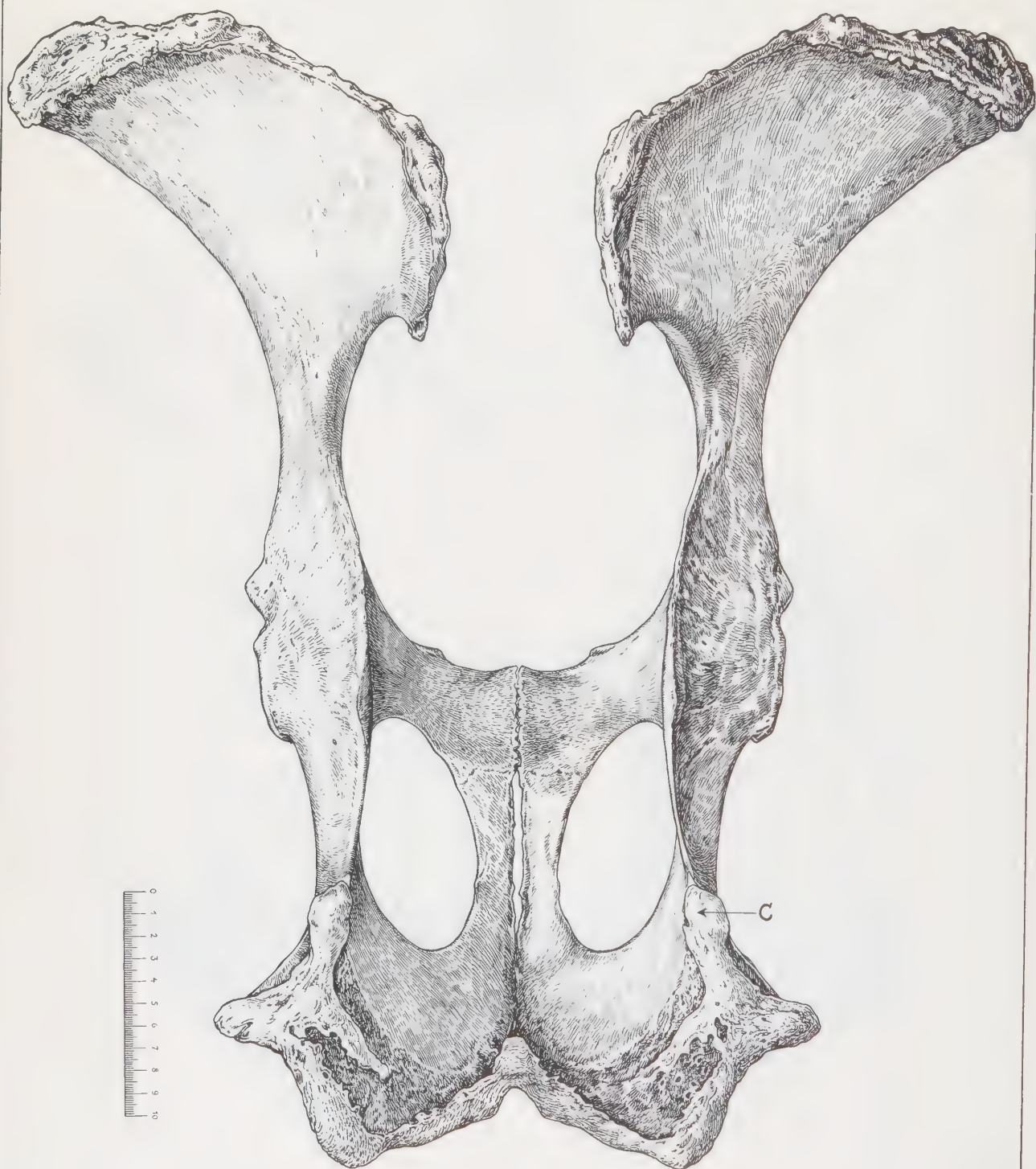


Alces alces ♂

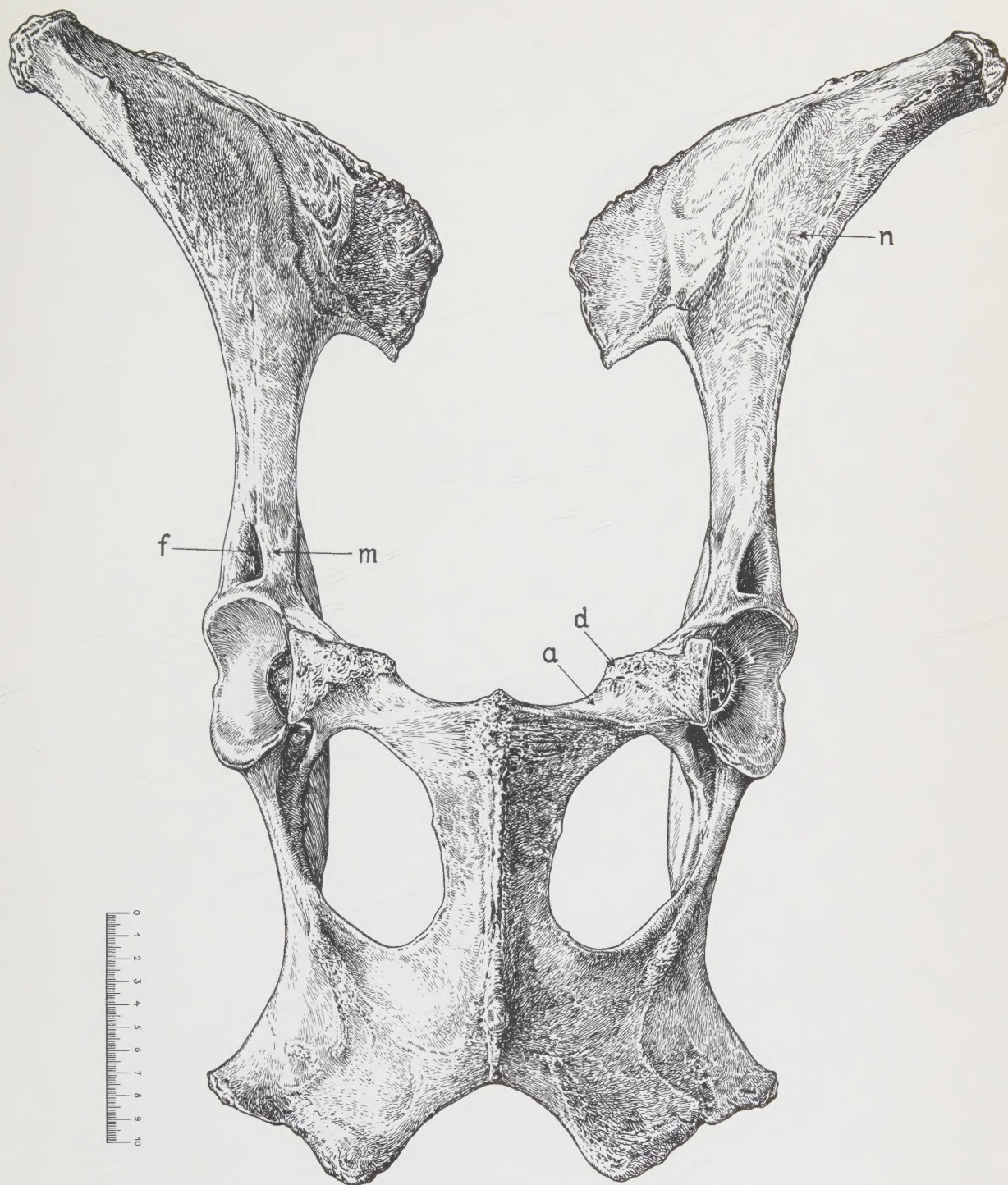
Bison bonasus ♂



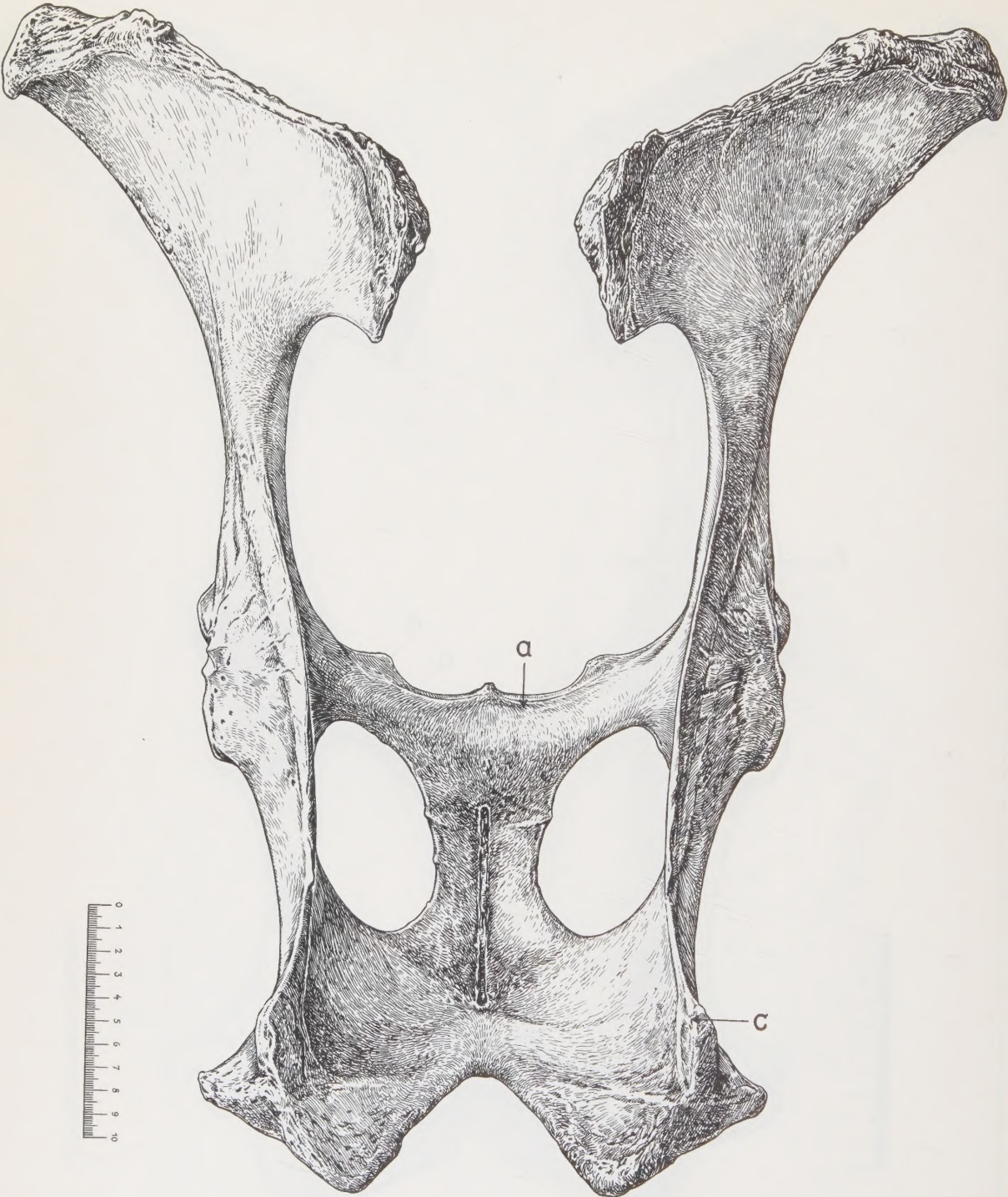
Bison bonasus ♂



Bison bonasus ♂



Bison bonasus $\frac{0}{+}$



Bison bonasus ♀

